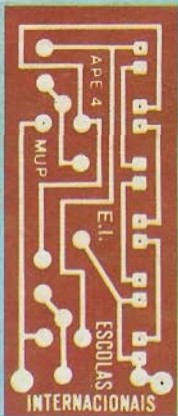
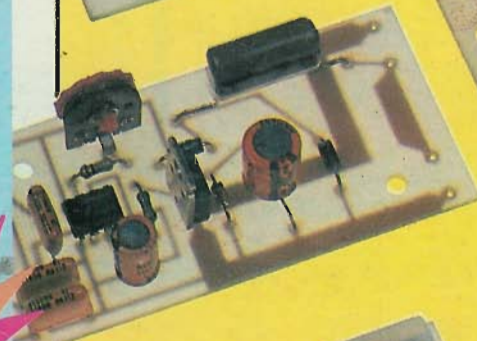
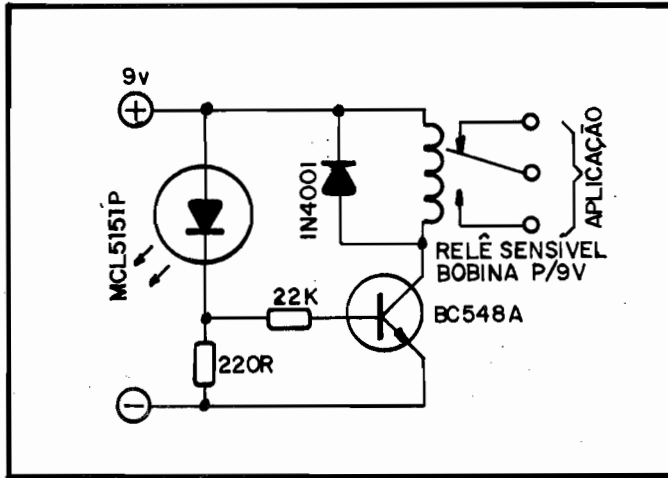
Nº 4 - NCz$ 0,95
APRENDENDO & PRATICANDO
eletrônica
GRAVADOR AUTOMÁTICO DE CHAMADAS TELEFÔNICAS
SIMPLES MULTIPISCA
SIMPLES RADIOCONTROLE
AMPLIFICADOR ESTÉREO PARA WALKMAN
PROF. BEDA MARQUES
Grátis
APE 4
MUP
E.I.
ESCOLAS INTERNACIONAIS
2 SUPER-BRINDES DAS ESCOLAS INTERNACIONAIS: PLACA PARA VOCÊ MONTAR O "MULTIPISCA" E MAIS:
UM "CHEQUE" DE Cz$ 10.000,00 PARA ABATER NA MATRÍCULA DO SEU CURSO DE ELETRONICA!
PARA MANAUS E BOA VISTA - VIA AÉREA NCz$ 1,24
petit
kmark

PISCA DE POTÊNCIA ULTRA-SIMPLES

"Salvo disposições em contrário", este CIRCUITIM fica "eleito" como o mais incrivelmente simples pisca-pisca de potência (capaz de acionar muitos watts de lâmpadas, em C.A. – 110 ou 220) jamais projetado ou apresentado! Um LED, um transístor e um relê, mais dois resistores e... nada mais! Se os contatos de utilização do relê permitirem (como é típico) correntes entre 3 e 4 ampéres, podemos manejar dois "canais" de lâmpadas com até 400W cada (800W, no total), em 110, ou até dois "canais" de 800W cada (1.600W, no total) em 220, com toda facilidade e segurança, numa alternância com freqüência em torno de 3Hz.

Todo o "segredo" está na utilização de um LED PISCA-PISCA, tipo MCL5151P (que não é muito difícil de encontrar nos varejos de componentes...). Este LED, inclusive, "monitora" o pisca-pisca, iluminando-se e apagando à razão de 3Hz, indicando o funcionamento do circuito.

ATENÇÃO: o circuito é um tanto crítico (o LED PISCA-PISCA não foi desenvolvido para esse tipo de função...) e não recomendamos modificações nos valores dos resistores, no tipo do relê ou no código do transístor... Qualquer "fuçação" fica por conta da "coragem" ou conhecimentos do hobbysta. A tensão de alimentação também é crítica: menos de 9 volts bloqueará o oscilador de relaxação contido no encapsulamento do LED e mais de 9 volts poderá "fritar" o MCL5151P.

DIVULGUE APE ENTRE SEUS AMIGOS, ASSIM VOCÊ ESTARÁ FAZENDO ELA CRESCER E FICAR CADA VEZ MELHOR!

Diretores
Flávio Machado (Editor)
Carlos Walter Malagoli

Diretor Técnico
Bêda Marques

Colaboradores
José A. Sousa (Desenho Técnico)
João Pacheco (Quadrinhos)

Publicidade
KAPRON PROPAGANDA LTDA.
(011) **223-2037**

Composição
CANADIAN POST
Fone:(011) **7039368**

Fotolitos da Capa
MS FOTOLITOS LTDA.

Fotolitos do Miolo
FOTOTRAÇO LTDA.

Impressão
Sociedade Diário de Notícias Ribeirão Preto SP - (016) - 624-8036

Distribuição Nacional com Exclusividade
FERNANDO CHINAGLIA DISTR. S/A
Rua Teodoro da Silva, 907 - R. de Janeiro
(021) 268-9112

APRENDENDO E PRATICANDO ELETRÔNICA (Petit Editora Ltda. - Emark Eletrônica Comercial Ltda.)–**Redação,** Administração e Publicidade: R. Dom Bosco, 50 – Móoca – fone (011) 277-0346. Toda e qualquer correspondência deve ser encaminhada à Caixa Postal 8414 - Agência Central - SP - CEP 01051.

AO LEITOR

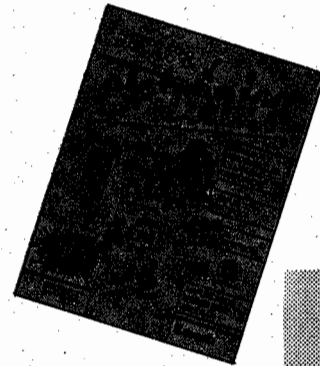
Configurando cada vez mais o atendimento **real** ao "universo/leitor" de A.P.E., basicamente formado por iniciantes, hobbystas avançados, profissionais interessados em Eletrônica e até os "simples curiosos", "montadores de fim de semana", neste número 4 trazemos montagens e projetos especialmente direcionados para cada uma dessas "fatias": o SIMPLES MULTIPISCA (para iniciantes), o AMPLIFICADOR ESTÉREO PARA WALKMAN (para os "curiosos" e interessados em montagens para utilização direta no lazer. . .), o GRAVADOR AUTOMÁTICO DE CHAMADAS TELEFÔNICAS (para os profissionais) e o sensacional SIMPLES RADIOCONTROLE (para os hobbystas avançados).

Enfim: cumprindo rigorosamente sua filosofia de trabalho, A.P.E. consegue algo inédito no campo das chamadas "revistas técnicas": agradar a "gregos e troianos", num esquema de absoluto respeito ao leitor, principalmente no que tange à **viabilidade** dos projetos (em **nenhuma** das montagens de A.P.E. aparecem aqueles componentes "impossíveis" ou "figurinhas difíceis", sutilmente inseridos em matérias fantásticas, porém de impossível realização prática, por motivos óbvios . . .).

E não ficamos por aí . . . Neste número 4 de A.P.E., graças à valiosa colaboração das Escolas Internacionais, o leitor encontra DOIS brindes: a placa de Circuito Impresso para a montagem do MULTIPISCA e um "CHEQUE-DESCONTO" de considerável valor, representando um real incentivo (principalmente numa época de "vacas magras", feito esta em que vivemos . . .), a que todos possam ingressar num Curso de Eletrônica!

O leitor de A.P.E. **sabe** que "quem procura acha . . . AQUI . . ." (novas e sensacionais promoções estão sendo estudadas para os próximos mêses . . .). Pratiquem, aprendam e divirtam-se com as montagens do presente exemplar e não se esqueçam de reservar, junto ao seu jornaleiro, a A.P.E. nº 5 (melhor a cada número, como Vocês já estão acostumados . . .).

O EDITOR

VEJA AS MONTAGENS QUE APRESENTAMOS NESTE NÚMERO 4 DE A.P.E.

AVENTURA DOS COMPONENTES NO:

PAÍS DOS CIRCUITOS

ELE ESQUECEU DE NOVO, ROBÔ RESPONDEDOR*!

O ZÉ HOBBERTO TEM ESSA MANIA: NUNCA SE LEMBRA DE DESLIGAR OS DISPOSITIVOS DEPOIS DE USA-LOS! MINHAS PILHAS VÃO PRA CUCUIA!

DANOU-SE!

ROBÔ RESP.

A.P.E. ROBÔ RESPONDEDOR

João Pacheco

* O PROJETO DO ROBÔ RESPONDEDOR SAIU EM A.P.E. Nº2

Instruções Gerais para as Montagens

As pequenas regras e Instruções aqui descritas destinam-se aos principiantes ou hobbystas ainda sem muita prática e constituem um verdadeiro MINI-MANUAL DE MONTAGENS, valendo para a realização de todo e qualquer projeto de Eletrônica (sejam os publicados em A.P.E., sejam os mostrados em livros ou outras publicações...). Sempre que ocorrerem dúvidas, durante a montagem de qualquer projeto, recomenda-se ao Leitor consultar as presentes Instruções, cujo caráter Geral e Permanente faz com que estejam SEMPRE presentes aqui, nas primeiras páginas de todo exemplar de A.P.E.

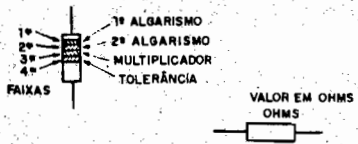
OS COMPONENTES

- Em todos os circuitos, dos mais simples aos mais complexos, existem, basicamente, dois tipos de peças: as POLARIZADAS e as NÃO POLARIZADAS. Os componentes NÃO POLARIZADOS são, na sua grande maioria, RESISTORES e CAPACITORES comuns. Podem ser ligados "daqui prá lá ou de lá prá cá", sem problemas. O único requisito é reconhecer-se previamente o valor (e outros parâmetros) do componente, para ligá-lo no lugar certo do circuito. O "TABELÃO" A.P.E. dá todas as "dicas" para a leitura dos valores e códigos dos RESISTORES, CAPACITORES POLIÉSTER, CAPACITORES DISCO CERÂMICOS, etc. Sempre que surgirem dúvidas ou "esquecimentos", as Instruções do "TABELÃO" devem ser consultadas.
- Os principais componentes dos circuitos são, na maioria das vezes, POLARIZADOS, ou seja, seus terminais, pinos ou "pernas" têm posição certa e única para serem ligados ao circuito! Entre tais componentes, destacam-se os DIODOS, LEDs, SCRs, TRIACs, TRANSISTORES (bipolares, fets, unijunções, etc.), CAPACITORES ELETROLÍTICOS, CIRCUITOS INTEGRADOS, etc. É **muito importante** que, antes de se iniciar qualquer montagem, o leitor identifique corretamente os "nomes" e posições relativas dos terminais desses componentes, já que qualquer inversão na hora das soldagens ocasionará o não funcionamento do circuito, além de eventuais danos ao próprio componente erroneamente ligado. O "TABELÃO" mostra a grande maioria dos componentes normalmente utilizados nas montagens de A.P.E., em suas aparências, pinagens e símbolos. Quando, em algum circuito publicado, surgir um ou mais componentes cujo "visual" não esteja relacionado no "TABELÃO", as necessárias informações serão fornecidas junto ao texto descritivo da respectiva montagem, através de ilustrações claras e objetivas.

LIGANDO E SOLDANDO

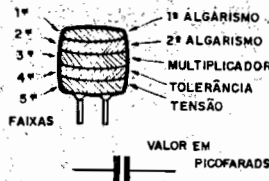
- Praticamente todas as montagens aqui publicadas são implementadas no sistema de CIRCUITO IMPRESSO, assim as instruções a seguir referem-se aos cuidados básicos necessários à essa técnica de montagem. O caráter geral das recomendações, contudo, faz com que elas também sejam válidas para eventuais **outras** técnicas de montagem (em ponte, em barra, etc.).
- Deve ser sempre utilizado ferro de soldar leve, de ponta fina, e de baixa "wattagem" (máximo 30 watts). A solda também deve ser fina, de boa qualidade e de baixo ponto de fusão (tipo 60/40 ou 63/37). Antes de iniciar a soldagem, a ponta do ferro deve ser limpa, removendo-se qualquer oxidação ou sujeira ali acumuladas. Depois de limpa e aquecida, a ponta do ferro deve ser levemente estanhada (espalhando-se um pouco de solda sobre ela), o que facilitará o contato térmico com os terminais.
- As superfícies cobreadas das placas de Circuito Impresso devem ser rigorosamente limpas (com lixa fina ou palha de aço) antes das soldagens. O cobre deve ficar brilhante, sem qualquer resíduo de oxidações, sujeiras, gorduras, etc. (que podem obstar as boas soldagens). Notar que depois de limpas as ilhas e pistas cobreadas não devem mais ser tocadas com os dedos, pois as gorduras e ácidos contidos na transpiração humana (mesmo que as mãos **pareçam** limpas e secas...) atacam o cobre com grande rapidez, prejudicando as boas soldagens. Os terminais de componentes também devem estar bem limpos (se preciso, raspe-os com uma lâmina ou estilete, até que o metal fique limpo e brilhante) para que a solda "pegue" bem...
- Verificar sempre se não existem defeitos no padrão cobreado da placa. Constatada alguma irregularidade, ela deve ser sanada antes de se colocar os componentes na placa. Pequenas falhas no cobre podem ser facilmente recompostas com uma gotinha de solda cuidadosamente aplicada. Já eventuais "curtos" entre ilhas ou pistas, podem ser removidos raspando-se o defeito com uma ferramenta de ponta afiada.
- Coloque todos os componentes na placa orientando-se sempre pelo "chapeado" mostrado junto às instruções de cada montagem. Atenção aos componentes POLARIZADOS e às suas posições relativas (INTEGRADOS, TRANSISTORES, DIODOS, CAPACITORES ELETROLÍTICOS, LEDs, SCRs, TRIACs, etc.).
- Atenção também aos valores das demais peças (NÃO POLARIZADAS). Qualquer dúvida, consulte os desenhos da respectiva montagem, e/ou o "TABELÃO".
- Durante as soldagens, evite sobreaquecer os componentes (que podem danificar-se pelo calor excessivo desenvolvido numa soldagem muito demorada). Se uma soldagem "não dá certo" nos primeiros 5 segundos, retire o ferro, espere a ligação esfriar e tente novamente, com calma e atenção.
- Evite excesso (que pode gerar corrimentos e "curtos") de solda ou falta (que pode ocasionar má conexão) desta. Um bom ponto de solda deve ficar liso e brilhante ao terminar. Se a solda, após esfriar, mostrar-se rugosa e fosca, isso indica uma conexão mal feita (tanto elétrica quanto mecanicamente).
- Apenas corte os excessos dos terminais ou pontas de fios (pelo lado cobreado) após rigorosa conferência quanto aos valores, posições, polaridades, etc., de todas as peças, componentes, ligações periféricas (aquelas externas à placa), etc. É muito difícil reaproveitar ou corrigir a posição de um componente cujos terminais já tenham sido cortados.
- ATENÇÃO às instruções de calibração, ajuste e utilização dos projetos. Evite a utilização de peças com valores ou características **diferentes** daquelas indicadas na LISTA DE PEÇAS. Leia sempre TODO o artigo antes de montar ou utilizar o circuito. Experimentações apenas devem ser tentadas por aqueles que já têm um razoável conhecimento ou prática e sempre guiadas pelo bom senso. Eventualmente, nos próprios textos descritivos existem sugestões para experimentações. Procure seguir tais sugestões se quiser tentar alguma modificação...
- ATENÇÃO às isolações, principalmente nos circuitos ou dispositivos que trabalhem sob tensões e/ou correntes elevadas. Quando a utilização exigir conexão direta à rede de C.A. domiciliar (110 ou 220 volts) DESLIGUE a chave geral da instalação local antes de promover essa conexão. Nos dispositivos alimentados com pilhas ou baterias, se forem deixados fora de operação por longos períodos, convém retirar as pilhas ou baterias, evitando danos por "vazamento" das pastas químicas (fortemente corrosivas) contidas no interior dessas fontes de energia).

'TABELÃO A.P.E.'

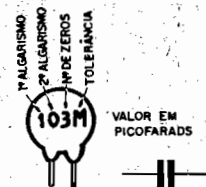
RESISTORES

COR	1ª e 2ª faixas	3ª faixa	4ª faixa
preto	0	–	–
marrom	1	x 10	1%
vermelho	2	x 100	2%
laranja	3	x 1000	3%
amarelo	4	x 10000	4%
verde	5	x 100000	–
azul	6	x 1000000	–
violeta	7	–	–
cinza	8	–	–
branco	9	–	–
ouro	–	x 0,1	5%
prata	–	x 0,01	10%
(sem cor)	–	–	20%

EXEMPLOS

MARROM PRETO MARROM OURO	VERMELHO VERMELHO LARANJA PRATA	MARROM PRETO VERDE MARROM
100 Ω 5%	22 KΩ 10%	1 MΩ 1%

CAPACITORES POLIESTER

COR	1ª e 2ª faixas	3ª faixa	4ª faixa	5ª faixa
preto	0	–	20%	–
marrom	1	x 10	–	–
vermelho	2	x 100	–	250V
laranja	3	x 1000	–	–
amarelo	4	x 10000	–	400V
verde	5	x 100000	–	–
azul	6	x 1000000	–	630V
violeta	7	–	–	–
cinza	8	–	–	–
branco	9	–	10%	–

EXEMPLOS

MARROM PRETO LARANJA BRANCO VERMELHO	AMARELO VIOLETA VERMELHO PRETO AZUL	VERMELHO VERMELHO AMARELO BRANCO AMARELO
10KpF (10nF) 10% 250 V	4K7pF (4nF) 20% 630 V	220KpF (220nF) 10% 400 V

CAPACITORES DISCO — TOLERÂNCIA

ATÉ 10pF	ACIMA DE 10pF	
B = 0,10pF	F = 1%	M = 20%
C = 0,25pF	G = 2%	P = +100% – 0%
D = 0,50pF	H = 3%	S = + 50% – 20%
F = 1pF	J = 5%	Z = + 80% – 20%
G = 2pF	K = 10%	

EXEMPLOS

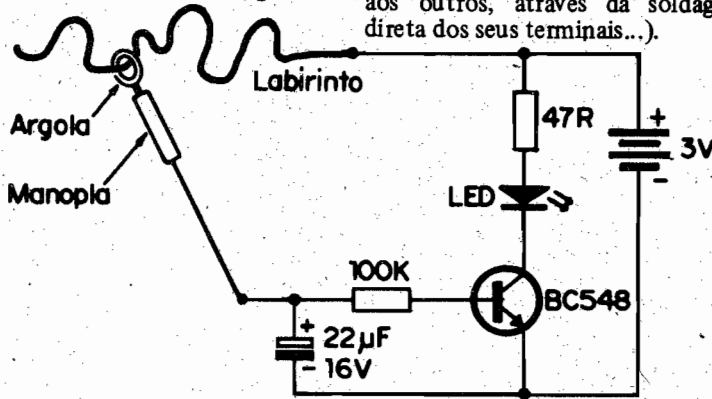
472 K	4,7 KpF (4nF)	10%
223 M	22KpF (22nF)	20%
101 J	100 pF	5%
103 M	10KpF (10nF)	20%

CIRCUITIM
Para experimentar

MINI-LABIRINTO ELETRÔNICO

Joguinhos eletrônicos simples sempre foram e sempre serão a "menina dos olhos" dos hobbystas iniciantes... O CIRCUITIM ora mostrado, baseado num único transístor, mais um LED e poucos componentes de "apoio", forma um interessante brinquedo, onde o jogador deverá tentar percorrer uma espécie de labirinto sinuoso, com uma pequena argola metálica presa a uma manopla, procurando jamais tocar com a argola no percurso sinuoso (este construído com fio de cobre, grosso e nú...). Ocorrendo a "falta" (toque da argola no labirinto), o circuito identifica e "desclassifica" o jogador, acendendo um sinal luminoso temporizado (para não deixar dúvidas sobre o "toque"...).

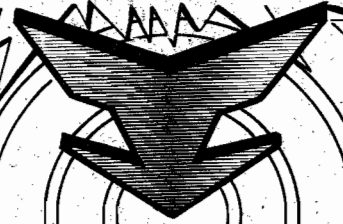
O "reset" é automático, ou seja, ao fim de poucos segundos, após o "toque", o LED volta a apagar, ficando o jogo novamente pronto para outra tentativa.

A construção e montagem, em si, são simplíssimas, podendo o leitor adotar qualquer técnica (até a famosa "aranha", com os componentes simplesmente "pendurados" uns aos outros, através da soldagem direta dos seus terminais...).

TENSÕES MÍNIMA E MÁXIMA DE TRABALHO DOS COMPONENTES

Entre os chamados "componentes ativos" mais empregados nos circuitos (não só nos projetos destinados aos hobbystas e amadores, mas também em muitos dos circuitos "profissionais"...), estão os Integrados Digitais da "família" TTL (série 74XX), os digitais da "família" C.MOS (série 40XX), o onipresente temporizador de precisão 555 e o não menos "freqüentador" amplificador operacional 741.

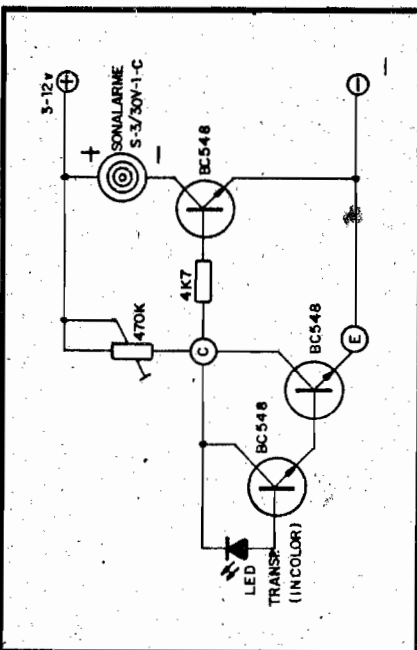
Na verdade, os amadores já estão tão familiarizados com esses componentes que, freqüentemente, se "arriscam" a desenvolver seus próprios projetos neles baseados, inspirando-se nos arranjos circuitais típicos que vê nos circuitos publicados. Não entraremos – pelo menos no presente, DADINHOS, nas configurações circuitais e seus cálculos básicos (voltaremos ao assunto), porém queremos chamar a atenção para a necessidade básica de se aplicar tais componentes sempre **dentro** da faixa mínima e máxima de tensão de alimentação recomendada pelos fabricantes. Alimentados com tensões inferiores à mínima, esses componentes não funcionarão, ou funcionarão erraticamente. Já alimentados com tensões superiores à máxima, mais cedo ou mais tarde (quase sempre "mais cedo"...) eles "fritarão". Observem, portanto, os valores recomendados:

Componente	tensão mínima	tensão máxima	alimentação típica
TTL (74XX)	4,5 V	5,5V	5V
C.MOS (40XX)	3,0 V	18,0V	5 a 15V
555	4,5 V	16,0V	5 a 15V
741	±3,00V	±18,0V	±5 a ±12V

NOTA: Quanto ao 741, as tensões indicadas referem-se a alimentação simétrica, freqüentemente utilizada nos amplificadores operacionais. Entretanto, esse componente também pode ser "circuitado" para trabalhar sob alimentação simples. Nesse caso podemos considerar como típicos, parâmetros mínimo e máximo de 9 e 24 volts.

CORREIO TÉCNICO

Aqui são respondidas as cartas dos leitores, tratando exclusivamente de dúvidas ou questões quanto aos projetos publicados em A.P.E. As cartas serão respondidas por ordem de chegada e de importância, respeitado o espaço destinado a esta Seção. Também são benvindas cartas com sugestões e colaborações (idéias, circuitos, "dicas", etc.) que, dentro do possível, serão publicadas, aqui ou em outra Seção específica. O critério de resposta ou publicação, contudo, pertence unicamente à Editora de A.P.E., resguardado o interesse geral dos leitores e as razões de espaço editorial. Escrevam para: **"Correio Técnico", A/C PETIT EDITORA, Cx. Postal 8414 - Ag. Central - CEP 01051 — São Paulo.**

"Foi uma grata surpresa o surgimento (melhor dizer "ressurgimento"...) de A.P.E. na qual nós (eu, pelo menos...) hobbystas reconhecemos logo o estilo que tanto apreciamos num passado recente... Parabéns... Gostei demais da idéia do CIRCUITIM, uma forma inteligente, inédita e criativa de passar "um monte" de mini-projetos à nossa experimentação... Aproveitando, refiro-me ao CIRCUITIM da pág. 47 de A.P.E. nº 1 (Foto-Transístor Improvisado): gostaria de utilizá-lo num circuito simples tipo "alarma de interrupção de feixe", capaz de acionar um toque sonoro (um breve "bip") cada vez que uma pessoa "corte" um feixe luminoso numa passagem... Haverá uma maneira tão simples quanto à idéia básica...?" - Renato B. Cardoso - São Paulo - SP

Bom que Você gostou, Renato... E bom que lembrou do CIRCUITIM mencionado: por uma falha de impressão, no esqueminha da pág. 47 de A.P.E. nº 1 (alto da página, à direita) o símbolo do LED saiu "falhado", pelo que pedimos desculpas à turma. No desenho A sugerimos um novo CIRCUITIM, atendendo à sua solicitação, e aproveitando para corrigir o "desenho" do símbolo do LED: observe que basta acrescentar mais um transístor comum, um resistor, um trim-pot e um **buzzer** (tipo "Sonalarme") para obter a função que Você quer! A alimentação pode ficar entre 3 e 12 volts (o consumo é muito baixo, favorecendo o uso de pilhas ou bateria, o que não impede a alimentação por fonte). O LED (que funciona como um foto-transístor, no caso) deve ficar "entubado", devidamente apontado para a fonte luminosa do feixe (uma lampadinha, de preferência também "entubada", e, por sua vez, também apontada para o LED), de modo que este forme uma "barreira" luminosa através da passagem que se deseja controlar. Assim, cada vez que o feixe for interrompido, o **buzzer** emitirá seu alarma sonoro. Obviamente essa é uma versão extremamente simples da "coisa" que pode, a critério das necessidades (e criatividade) ser sofisticada, com temporizações e outras "mumunhas". O ajuste é simples: depois de instalado o conjunto regula-se o trim-pot de modo que o sinal sonoro apenas se manifeste quando o feixe luminoso estiver bloqueado por uma presença "opaca" (uma pessoa, no caso...).

"Gostaria de ver publicados circuitos simples (e explicados da maneira simples e direta que vocês adotam...) de controles remotos, especialmente de Radiocontrole... Espero que a Revista permaneça dessa maneira, sem enveredar para montagens difíceis ou impossíveis..." - Ernesto Alexandre - Rio de Janeiro - RJ.

Os circuitos de Controle Remoto farão parte, periodicamente, da A.P.E., Ernesto, pode ficar tranquilo. No nº 1 tivemos o CONTROLE REMOTO INFRA-VERMELHO, no nº 3 mostramos o CONTROLE REMOTO SÔNICO (com opção para futura transformação em ULTRA-SÔNICO) e agora, neste nº 4, temos o SIMPLES RADIOCONTROLE (bem como Você queria, não é?). Você deve ter notado que estamos "começando pelo começo", paulatinamente incrementando a complexidade e a sofisticação das montagens, justamente para não "enveredar" por aqueles caminhos que Você citou e que - sabemos por longa experiência - **não são** do agrado da turma.

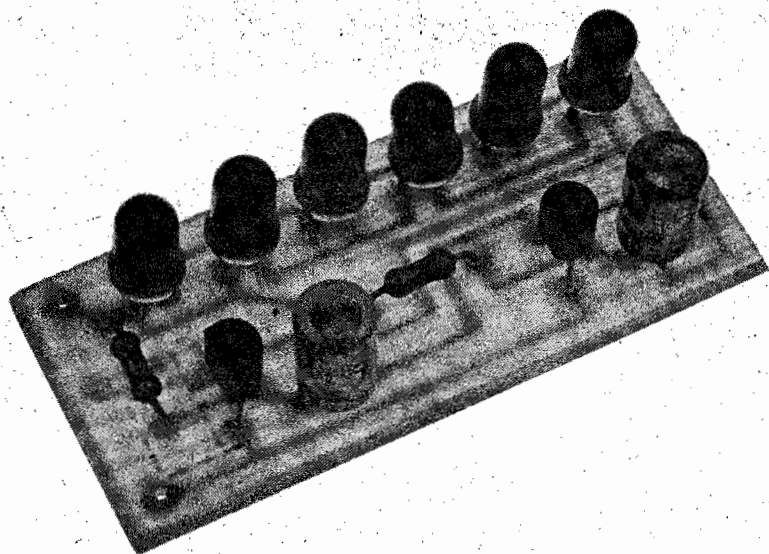
"Queria saber se posso mandar algumas "criações" minhas, no estilo do CIRCUITIM... Haverá em A.P.E. um espaço destinado às colaborações dos leitores e hobbystas (assim como havia, com grande sucesso, nas anteriores publicações escritas pelo "Mestre" Bêda Marques)...? - Marcus Vinicios Leite - Natal - RN

Pode mandar sim, Marcus! Obviamente vamos estabelecer algumas regras básicas para as colaborações: devem ser inéditas (não vale "copiar" de outras Revistas ou Livros...), simples, acompanhadas de um esqueminha desenhado de forma "entendível" e um pequeno texto explicativo. Nós selecionaremos os mais válidos e publicaremos, eventualmente nas próprias micro-seções CIRCUITIM, com o sub-título "LEITOR", mencionando o nome do criador da idéia... Está aí, portanto, o "espaço" que Você (e outros leitores) está pedindo!

"Não conhecia o LED pisca-pisca mostrado nos CIRCUITIM das páginas 41 e 47 de A.P.E. nº 1... Tentei comprá-lo aqui em B.H. mas ninguém conhece... Podem me dar alguma "dica" para obter esse interessante componente, pois quero fazer alguma experiências...?" - Genildo M. Silva - Belo Horizonte - MG.

O LED MCL 5151P (pisca-pisca) não é assim tão "difícil", Genildo! Nas principais casas varejistas de componentes aí de Belô, seguramente você vai encontrá-lo. De qualquer modo, se a dificuldade for muita, recorra a um de nossos anunciantes ou Patrocinadores, que mantém sistemas de vendas pelo Correio e podem - com certeza - fornecer-lhe esse componente. Fique atento, pois novas e interessantes idéias surgirão em A.P.E. utilizando esse versátil componente!

MONTAGEM 12

BRINDE: A PLACA DO "MUP" PARA VOCÊ! Num oferecimento especial das **ESCOLAS INTERNACIONAIS** (ver cupom à pág. 9), **A.P.E.** traz, neste nº 4, a placa de Circuito impresso para a montagem do SIMPLES MULTIPISCA, como BRINDE DE CAPA! Destaque a placa e utilize-a, conforme instruções!

SIMPLES MULTIPISCA

UMA MONTAGEM ELEMENTAR, INDICADA PARA OS INICIANTES: SIMPLES, BAIXO CUSTO, POUCOS COMPONENTES E UM INTERESSANTE EFEITO VISUAL APLICÁVEL A BRINQUEDOS, MODELISMO, AVISOS, INCREMENTOS PARA EQUIPAMENTOS DE SOM, DEMONSTRAÇÃO EM "FEIRAS DE CIÊNCIAS", ETC.

A.P.E. procurará, sempre, não se afastar dos interesses dos hobbystas principantes, mostrando em todo número, pelo menos uma montagem bem simples e de resultados e efeitos garantidos... A partir das próprias solicitações dos leitores, através de cartas, constatamos que o "velho" circuito de pisca-pisca (com LEDs ou lâmpadas...) ainda é um dos preferidos da turma mais nova, que apenas agora está começando seu caminho no Maravilhoso Universo da Eletrônica... As razões dessa preferência são óbvias: esse tipo de montagem costuma ser muito simples, de baixo custo, usando componentes de fácil aquisição e, finalmente, gerando um efeito bastante compensador, aplicável a um sem-número de utilizações...

Paralelamente, muitos hobbystas já um pouquinho mais avançados, têm solicitado um circuito de "pisca-LED" capaz de acionar não apenas os dois LEDs costumeiros, mas um conjunto maior, com um natural incremento no efeito visual, aliado à própria ampliação das possibilidades de utilização... O projeto do SIMPLES MULTIPISCA (vamos apelidá-lo simplesmente de MUP, para facilitar a conversa...) atende a essas duas faixas e solicitações: continua muito simples, porém graças a um artifício elementar, pode acionar, alternadamente, três a três, nada menos do que 6 LEDs (cuja disposição final pode ser extremamente variada, "ao gosto do freguês", em enorme multiplicidade de efeitos e aplicações práticas e interessantes! Embora seja, seguramente, uma montagem elementar (os mais avançados, às vezes "torcem o nariz" para esses projetos mais simples, esquecendo-se de que, um dia, também foram principiantes...), a possibilidade de adquirir o conjunto completo, na forma de KIT, traz ao alcance de todos, absolutamente **todos**, a construção desse dispositivo já "clássico" na Eletrônica para hobbystas...

CARACTERÍSTICAS

- Alimentado por 6 volts (4 pilhas pequenas de 1,5 volts) sob consumo moderado (boa durabilidade das pilhas).
- Pode, opcionalmente, ser alimentado por fonte ou "eliminador de pilhas" (6 volts x 250mA), sem problemas.
- Aciona 6 LEDs, alternadamente (três a três), dispostos na placa original de modo a mostrar um efeito de "vai-vem" ("porta de Drive-In"...), em linha. Os LEDs, contudo, poderão ser dispostos em painéis remotos, de qualquer outra maneira, gerando diversos efeitos de acordo com a criatividade de cada um.
- A freqüência original foi dimensionada para um ritmo agradável e "chamativo" do efeito, porém pode, de modo muito simples, ser alterada para efeitos especiais (VER TEXTO).

O CIRCUITO

Na figura 1 temos o diagrama esquemático do circuito do MUP, em toda a sua simplicidade: os "veteranos" logo reconhecerão o velho arranjo do Flip-Flop baseado em dois amplificadores mono-transistorizados simétricos, interligados "em cruz", ou seja: entrada de um na saída do outro e vice-versa... O ritmo ou freqüência da alternância dos estados, nos dois módulos do Multivibrador Astável, é determinado pelas constantes de tempo proporcionadas pelos próprios resistores de polarização de base dos transístores (18K, no original) e pelos capacitores de acoplamento (100uF, no original). A principal "novidade" do circuito é que, graças à simples ausência do tradicional resistor limitador (normalmente em série com o LED, nos pisca-pisca "ortodoxos"...) e ao correto dimensionamento da própria tensão de alimentação, em função das quedas de tensão dos LEDs utilizados, podemos comandar nada menos do que três LEDs em cada "lado" do astável! Os três LEDs em série (em cada "ramo" do pisca-pisca...) somam uma queda de tensão bastante próxima daquela proporcionada pelas pilhas (6 volts), o que, auxiliado pela pequena queda de tensão determinada pelo próprio transístor acionador, permite um regime de corrente aceitável pelos Diodos Emissores de Luz, com o que se torna possível ampliar bastante o efeito visual (e, ainda por cima, economizar dois resistores...).

A coisa toda é muito simples e direta, de modo que mesmo o mais "verde" dos principiantes poderá montar e fazer funcionar o MUP, sem galhos ou problemas de nenhuma espécie (desde que siga com atenção às instruções aqui contidas, e também as informações mostradas nos SUPLEMENTOS especiais de A.P.E. – "Tabelão" de componentes e "Instruções Gerais para Montagens" – que o leitor encontrará em outros pontos da Revista...).

OS COMPONENTES

Transístores, LEDs e capacitores eletrolíticos, são componentes **polarizados** (suas "pernas" têm posição **certa** para serem ligados ao circuito...), e assim devem ter seus terminais identificados corretamente, **antes** de se iniciar as soldagens. Basta que o leitor consulte o "TABELÃO" localizado em outra página desta A.P.E., e que traz todos os dados visuais necessários. Quanto aos resistores, não são polarizados, podendo ser ligados "daqui prá lá ou de lá prá cá", indiferentemente. O único cuidado que o iniciante deve ter é na correta identificação e leitura do seu valor ôhmico (ver "TABELÃO"...).

A MONTAGEM

Como o MUP é uma montagem essencialmente dirigida aos iniciantes, recomendamos uma atenta leitura às INSTRUÇÕES GERAIS PARA MONTAGENS, contidas num dos Encartes permanentes (em outra parte desta A.P.E.), cujas informações devem ser seguidas com cuidado, para que se garanta um bom resultado final na montagem.

O lay-out da placa específica de Cir-

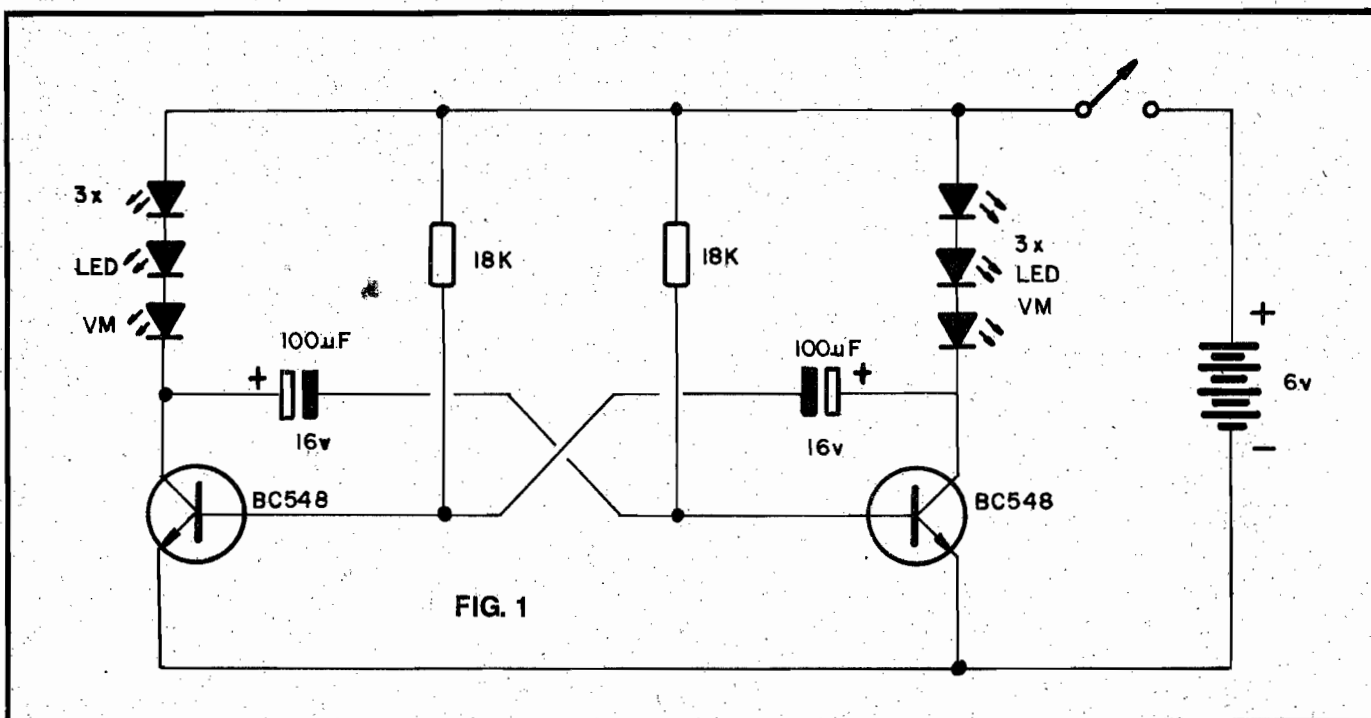



FIG. 1

cuito Impresso do MUP (vista pelo lado cobreado) está no desenho 2, em tamanho natural. Quem quiser (e souber...) confeccionar a sua própria plaquinha, deverá basear-se rigorosamente na figura (quem adquirir o conjunto em KIT, fica "livre" desse trabalho...).

A montagem, propriamente, está na figura 3, onde vemos a placa de Circuito Impresso pelo seu lado não cobreado, já com todos os componentes posicionados. Muita atenção aos seguintes pontos:

– Posição dos transístores, referenciada pelo seu lado chato.
– Polaridade dos capacitores eletrolíticos.
– Posição dos terminais dos LEDs (o terminal K sai do lado chanfrado da peça).
– Polaridade da alimentação (pilhas), lembrando sempre que o fio **vermelho** codifica o **positivo** (+) e o fio **preto** o **negativo** (–).

Notem que, para facilitar a visualização, os seis LEDs são mostrados "deitados", porém nada impede que eles fiquem "em pé" sobre a placa, ou que, eventualmente, sejam instalados em posições distantes, interligados à plaquinha através de pares de fios finos e isolados.

FIG. 2

FIG. 3

MULTIPISCANDO

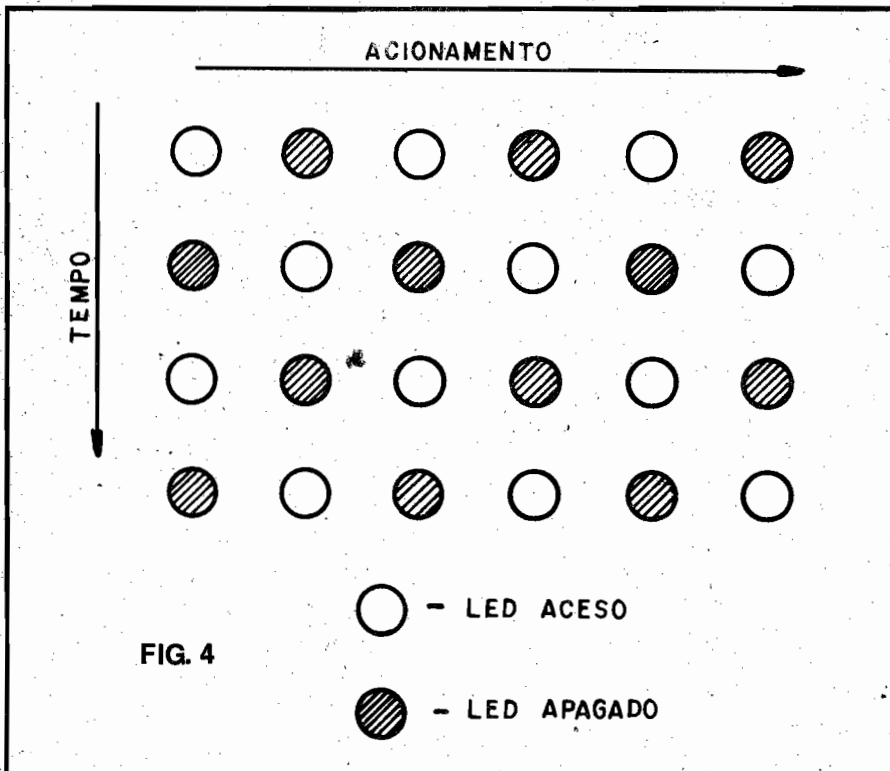
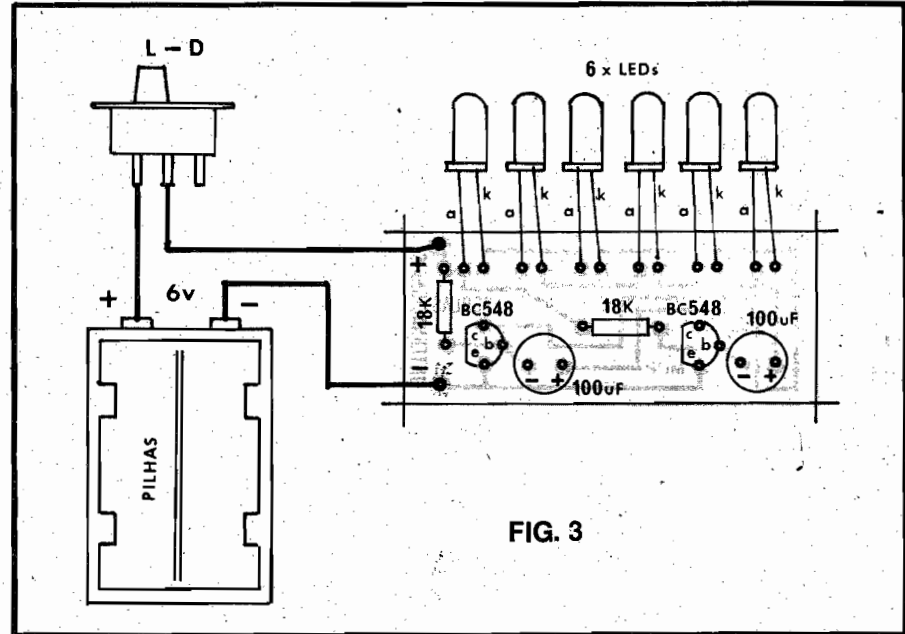
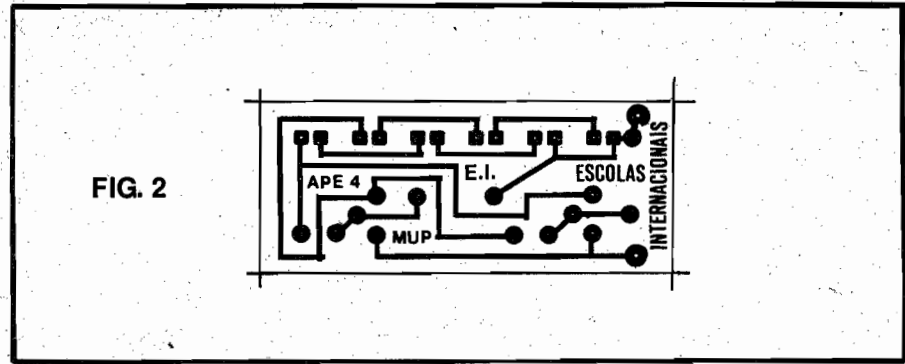
Terminada e conferida a montagem (outra vez lembramos aos principiantes a necessidade de seguir as INSTRUÇÕES GERAIS PARA MONTAGENS, encartadas nesta A.P.E.), basta colocar as pilhas no suporte e acionar a chave "liga-desliga"... Imediatamente os LEDs devem começar a piscar, obedecendo ao padrão mostrado na figura 4, ou seja: se no primeiro passo os LEDs 1, 3 e 5 estiverem acesos (2, 4 e 6 apagados), no passo seguinte as condições se invertem (2, 4 e 6 acesos – 1, 3 e 5 apagados), alternando-se indefinidamente essas condições, enquanto o circuito permanecer ligado!

Se os LEDs estiverem dispostos em linha simples, conforme sugerido na figura 3, o efeito será de "vai-vem" dos pontos luminosos. Se outras disposições dos LEDs forem adotadas, efeitos variados poderão ser conseguidos... As aplicações em jogos, displays, avisos, brinquedos, atividades de "Feiras de Ciências", são quase "infinitas" e a imaginação criadora do hobbysta não encontrará dificuldades em "bolar" mil maluquices...

FIG. 4

RECOMENDAÇÕES SUGESTÕES

O circuito (conforme originalmente mostrado na figura 1) não pode ter sua tensão de alimentação alterada (sob 3 volts os LEDs não acenderão e sob 9 ou 12 volts eles se queimarão, o mesmo podendo acontecer com os transístores). Também vinculado à própria tensão de alimentação, está o número de LEDs, que não pode ser maior ou menor do que três, em cada "lado" do Astável (com 4 LEDs ou mais em cada "ramo", estes não acenderão, e com 2 LEDs ou menos, estes poderão queimar-se, juntamente com os transístores...).

Também conforme já mencionado, LEDs amarelos ou verdes, devido às suas tensões diretas normalmente um pouco maiores do que as mostradas pelos LEDs vermelhos, poderão impedir simplemente o funcionamento do Astável (salvo se tais componentes apresentarem características elétricas muito próximas daquelas encontradas nos LEDs vermelhos...).

A mudança experimental da freqüência de "piscagem"...) pode ser feita através da alteração dos valores dos dois capacitores eletrolíticos (sempre em valores idênticos entre si), dentro da faixa prática que vai de 22uF até 470uF. Os resistores também podem ser mudados, na busca de outras freqüências de funcionamento (dentro da faixa que vai de 10K até 47K). Em qualquer caso recomenda-se manter a simetria dos dois lados do Astável (resistores de valor idêntico – capacitores de valor idêntico) para que o efeito visual não fique "desequilibrado".

Bêda Marques

LISTA DE PEÇAS

- Dois transístores BC548 ou equivalentes (NPN, de silício, uso geral em baixa freqüência, baixa potência). No caso de se utilizar equivalentes, recomenda-se que ambos os transístores sejam idênticos, em qualquer código aplicável.
- Seis LEDs vermelhos, comuns, de qualquer forma ou tipo (não se recomenda, no MUP, a utilização de LEDs amarelos ou verdes, pois o equilíbrio de tensões poderá ficar prejudicado, obstando o bom funcionamento do circuito.
- Dois resistores de 18K x 1/4 watt
- Dois capacitores eletrolíticos (terminais axiais) de 100uFx16V
- Uma chave H-H mini
- Dois capacitores eletrolíticos (terminais radiais) de 100uFx16V
- Uma placa específica de Circuito Impresso (5,4 x 2,3 cm)
- Fio e solda para as ligações.

NOTA:

- Como se trata de uma montagem "em aberto", permitindo inúmeros arranjos e disposições físicas finais, não recomendamos caixa específica, ficando esse item por conta de cada um. Quem pretender instalar os LEDs em pontos distantes da placa, necessitará também de cabo paralelo fino (nº 22), em comprimento suficiente para as conexões, além de eventuais soquetes ou suportes de qualquer tipo, para os LEDs.

MONTAGEM 13

GRAVADOR AUTOMÁTICO DE CHAMADAS TELEFÔNICAS

ÚTIL, SEGURO E EFICIENTE DISPOSITIVO PARA CONTROLE DE CHAMADAS TELEFÔNICAS, PODENDO TAMBÉM SER USADO EM "ESPIONAGEM" E "CONTRA ESPIONAGEM"! BAIXO CUSTO E FÁCIL INSTALAÇÃO! TRABALHA ACOPLADO A UM GRAVADOR MINI-CASSETE COMUM! UM PROJETO 'SECRETO", AGORA AO ALCANCE DE TODOS!

Existe, atualmente, um importante "ramo" da Eletrônica, formado pelas chamadas **aplicações em telefonia.** Nos últimos tempos os velhos aparelhos telefônicos de disco foram sendo substituídos (já o estão quase que totalmente...) pelos modernos aparelhos de teclas, dotados de um "miolo" eletrônico (e não mais apenas eletro-magnético/mecânico, como nos modelos antigos) cada vez mais sofisticado, capaz de memorizar números e outras façanhas... E a "coisa" não fica por aí: temos também as modernas secretárias eletrônicas, cada vez mais "avançadinhas", os telefones sem fio, além de um grande número de dispositivos de segurança e comunicação, periféricos capazes de "casar" a linha e o aparelho telefônico com importantes sistemas de segurança, computação, transmissão de dados em geral...

Dentro desse moderno e importante "ramo", destacam-se ainda os dispositivos de segurança e controle, muito usado nas atividades de "espionagem" e "contra-espionagem", além do simples controle de pessoas ou situações: bloqueadores de chamadas DDD, transmissores "secretos" ("grampos") e dispositivos de gravação automática das chamadas. O projeto ora apresentado aos leitores de A.P.E. é, justamente, de um GRAVADOR AUTOMÁTICO DE CHAMADAS TELEFÔNICAS (GRATEL, para simplificar...) seguro, barato, eficiente, de facílima instalação e utilização e que - pricipalmente por razões de custo e economia - trabalha acoplado a um simples gravador doméstico, tipo **mini-cassette** (um "negócio" que atualmente **todo mundo** tem em casa, às vezes até "largado" num canto, substituído que foi pelos walkmans, tape-decks, etc...).

A idéia (e o sistema) é simples e direta: intercalado entre a linha telefônica e o gravador, o GRATEL fica em plantão permanente e, sempre que o telefone for utilizado (seja para receber uma chamada), assim que o monofone for retirado do gancho, automaticamente liga o gravador e providencia a gravação **completa** de tudo o que foi conversado pelos interlocutores! Terminada a ligação, o GRATEL desliga também automaticamente o gravador, voltando ao plantão! Com isso, através de um arranjo simples e barato, pode-se ter o controle absoluto sobre toda a utilização de uma linha telefônica,com um registro completo de todas as ligações oriundas ou recebidas da linha "espionada"! As utilizacões são muitas e óbvias (maiores detalhes serão dados mais adiante...), lembrando ainda que o GRATEL, nas chamadas oriundas da linha controlada, também providencia a gravação dos pulsos de discagem (ou "teclagem"...) com o que até o **número** do telefone chamado fica registrado, podendo ser facilmente interpretado e descodificado através de uma análise cuidadosa da gravação!

Outro ponto importante é que o GRATEL utiliza como dispositivo de "armazenagem" ou memória - como já foi dito - um simples (e barato...) gravador **mini-cassette** comum, o qual - diga-se de passagem - não precisa sofrer **nenhum** tipo de modificação ou adaptação. A montagem do GRATEL é simples, pequena, barata, e a instalação e inter-conexão do sistema também é bastante fácil de ser feita, mesmo por iniciantes ou por quem não "manja" muito de telefonia! Enfim: um projeto "secreto", agora ao alcance de todos (e a um custo muito inferior ao dos dispositivos comerciais equivalentes...).

CARACTERÍSTICAS

- Circuito pequeno e simples, com poucos componentes (de fácil aquisição), não necessitando de nenhum tipo de ajuste ou regulagem.
- Impedância de entrada ("vista" pela linha telefônica) elevadíssima, de modo a não causar nenhum tipo de problema técnico ou violação das normas das Cias. Telefônicas (VER ADVERTÊNCIA NO FINAL).
- Alimentado a pilhas (6 volts) sob baixíssimo consumo em **stand-by** (poucos microampéres), o que garante operação por longos períodos, sem necessidade de reposição muito "curta" das pilhas. A alimentação por pilhas também permitida a operação constante, mesmo durante eventuais interrupções na C.A. local. Além disso, por não "sugar" sua energia da própria linha telefônica, é quase que "indetectável"...
- Trabalha acoplado a um gravador **cassette** comum (desde que este apresente "jaques" para entrada de "remote" e "mic" - como ocorre com a totalidade dos **mini-cassettes** existentes no mercado...) e não causa nenhum tipo de interferência (ou "cliques" denunciadores...) na linha ou nos telefones controlados.
- Não precisa ser instalado obrigatoriamente próximo do aparelho telefônico, podendo interceptar a linha em qualquer ponto (o que torna fácil a operação "secreta" do sistema...).

O CIRCUITO

O "esquema" do GRATEL está na figura 1. O circuito pode, em toda a sua simplicidade, ser dividido em dois blocos, para efeito de análise: um deles é formado por um simples amplificador de C.C., de ganho elevadíssimo, baseado nos dois transístores a que aciona, na sua saída, um relê comum. Enquanto a linha telefônica não estiver sendo utilizada, a tensão presente nos pontos L-L manterá o amplificador "cortado" (o relê desenergizado, portanto). Assim que o monofone é retirado do gancho, a súbita alteração na tensão presente na linha telefônica permite que o amplificador "sature" (polarizado pelas suas próprias pilhas) e acione o relê. Este, ao fechar seus contatos, aciona o gravador através da tomada de "remote". O sinal de áudio presente na linha telefônica é acoplado pelo segundo bloco do circuito, que não é mais do que um simples isolador de alta impedância e "casador", com divisor de tensão resistivo (capacitores e resistores vistos no ramo inferior do esquema..), diretamente à entrada de microfone externo ("mic") de gravador. A extrema simplicidade do circuito garante a sua confiabilidade e a facilidade de instalação (detalhes à frente).

OS COMPONENTES

Todas as peças do GRATEL são de uso corrente, fáceis de encontrar no varejo especializado (além do que o leitor de A.P.E. tem a praticidade de aquisição em KIT, diretamente dos nossos patrocinadores e anunciantes...). Alguns dos componentes (transístores e diodo) são polarizados e seus terminais devem ser previamente identificados (com o auxílio do TABELÃO A.P.E. - procure

FIG. 3

para a cópia direta (decalque via carbono) por aqueles que pretendam confeccionar sua própria placa. Os leitores que adquirirem o GRATEL em KIT deverão usar a figura 2 para verificação da placa recebida: se esta apresentar algum pequeno "curto" (ligação indevida de ilhas ou pistas) basta raspá-lo com uma ferramenta de ponta afiada; se nela existir alguma falha no padrão cobreado, o leitor deverá completar esse lapso, com uma gotinha de solda cuidadosamente aplicada no local.

Depois de identificados os componentes e verificada a placa, podemos passar às soldagens. Para isso o leitor deverá guiar-se pelo "chapeado" - placa

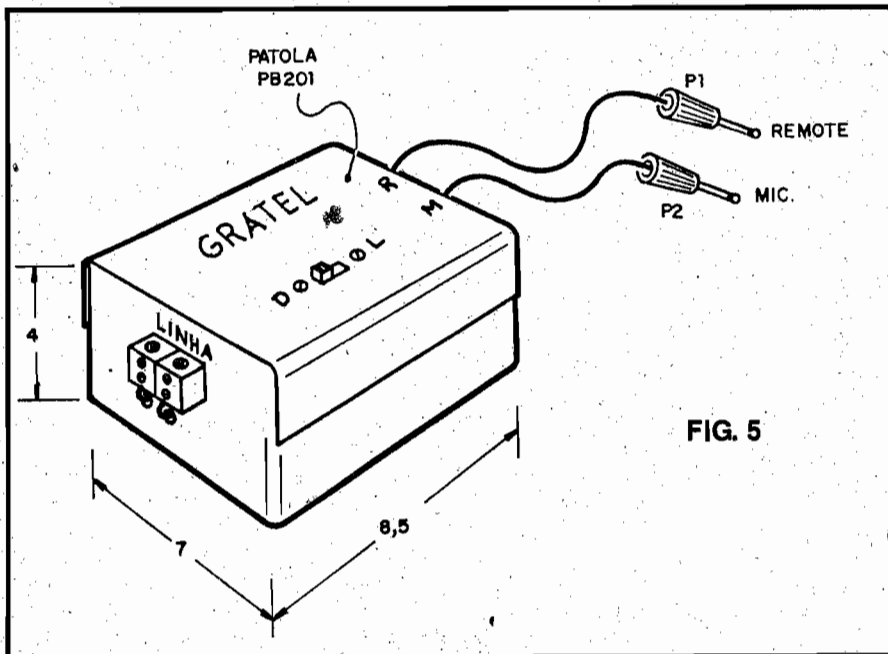
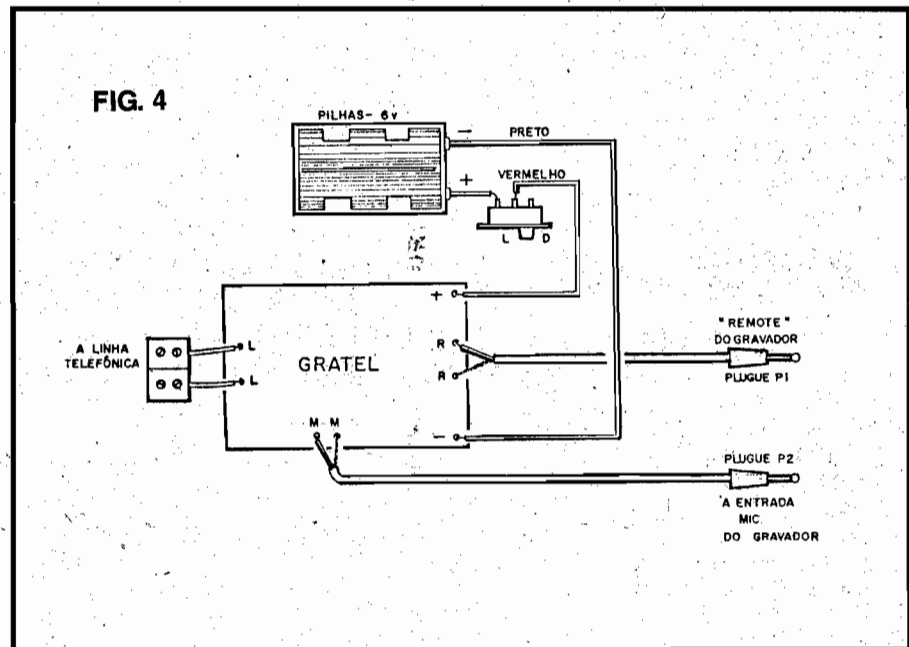
em outra parte desta Revista) antes da montagem. Quanto a resistores e capacitores, o cuidado deve ser identificar corretamente seus valores (o TABELÃO também ensina essa leitura, para os que ainda não sabem).

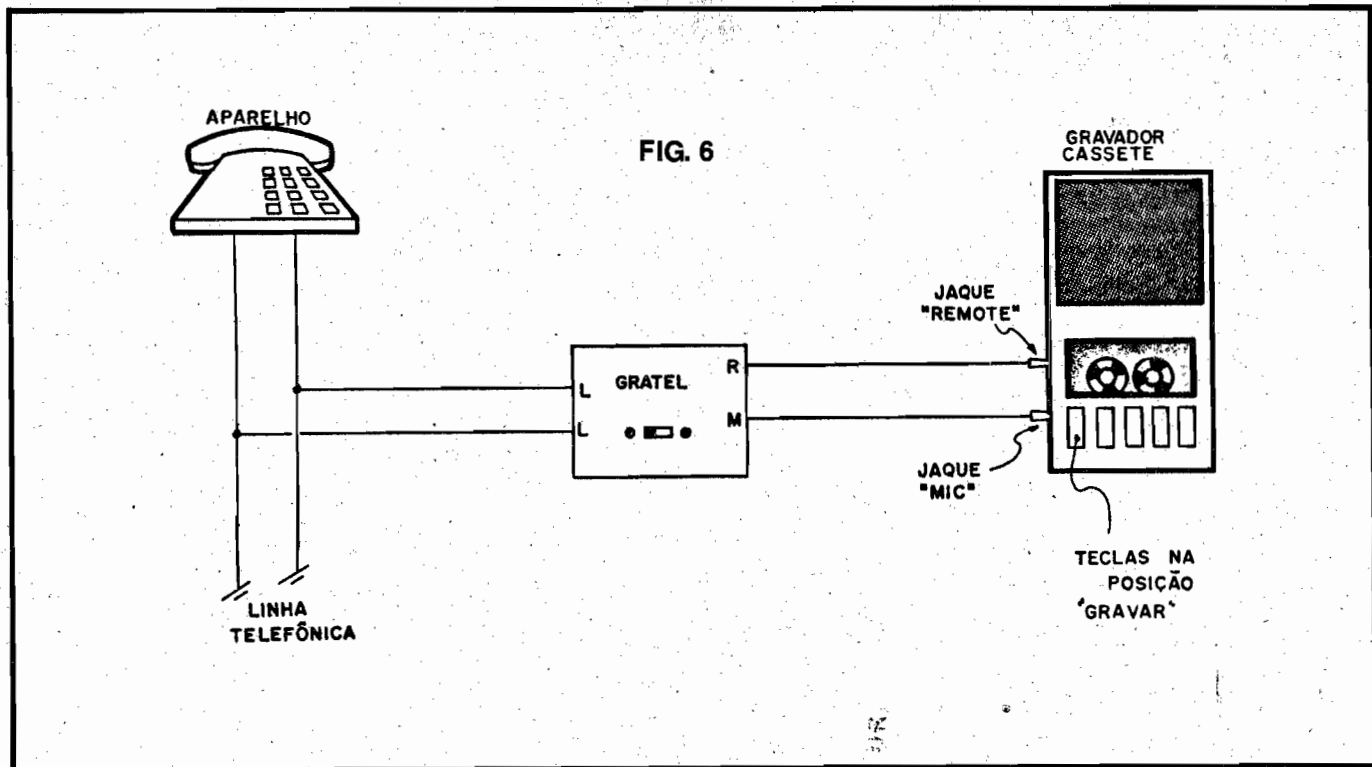
O relê também apresenta terminais com funções específicas, que não podem ser ligados ao circuito de "qualquer jeito", entretanto, o uso de Circuito Impresso com lay-out especialmente desenhado, evita qualquer tipo de erro, já que a própria posição das "ilhas" destinadas aos terminais do relê não permite que o dito cujo seja inserido de outra forma que não a correta.

FIG. 4

A MONTAGEM

Na figura 2 temos o lay-out do Circuito Impresso (lado cobreado), em tamanho natural, e que pode ser usado

FIG. 5

vista pelo lado não cobreado, já com todas as peças colocadas - figura 3. Atenção aos componentes polarizados (transístores e diodo) e aos valores dos sistores. Antes de iniciar as soldagens, ler atentamente as INSTRUÇÕES GERAIS PARA MONTAGENS (que faz parte de Encarte Permanente nos exemplares de A.P.E.), seguindo cuidadosamente todas as recomendações lá contidas. UM LEMBRETE: os terminais do relê são avantajados (em relação aos terminais dos outros componentes) e assim a furação das ilhas respectivas deve ser compatível - usar, nesse caso, broca com diâmetro de 1,5mm.

Terminadas as soldagens das peças sobre a placa, devem ser feitas as ligações externas, usando como guia a figura 4 que dá todos os detalhes: as ilhas periféricas da placa estão devidamente codificadas para que não ocorram dúvidas. O ponto que requer mais atenção nessas ligações é a polaridade da alimentação (observar as cores dos fios

provenientes do suporte de pilhas). O comprimento dos fios ligados entre os plugues e os pontos R-R e M-M dependerá unicamente da distância entre o gravador e o GRATEL (dimensione-os de acordo com a sua conveniência). Lembrar que o plugue P1 apresenta o pino menorzinho, um pouco mais "magro" do que o P2.

Conferir tudo cuidadosamente, antes de "encaixar" e instalar o circuito.

CAIXA/INSTALAÇÃO/USO

O circuito do GRATEL pode ser facilmente acomodado em qualquer caixa cujas dimensões "aceitem" a plaquinha mais o suporte das pilhas, entretanto, como sugestão para um acabamento realmente "profissional", o leitor poderá basear-se na figura 5, que dá o "visual" da instalação num "container" plástico "Patola", modelo PB201, no qual a chave H-H - mini pode ficar no centro da tampa, com os fios para o "remote" e "mic" saída de uma das laterais menores, ficando na lateral oposta os conetores para ligação à linha telefônica. Arranjado desta maneira, o GRATEL ficará pequeno, discreto e prático.

A instalação do sistema, propriamente, está na figura 6, e é muito simples: os pontos L-L (linha) devem ser ligados à linha telefônica, em qualquer ponto desta (tanto próximo ao telefone, quanto longe deste). O plugue P1 deve ser ligado ao jaque "remote" do gravador **mini-cassette**, enquanto que o plugue P2 deve ser ligado à entrada de "mic" do gravador.

Coloca-se uma fita nova (ou "desgravada"...) no **mini-cassette**, de preferência de longa duração (90 minutos) para que possa armazenar a maior quantidade de "conversa" possível. Acionam-se as teclas do gravador, colocando-as na posição de "gravar" (o **mini-cassette** deverá estar devidamente alimentado, ou pelo "rabicho" direto à tomada da rede, ou pelas suas próprias pilhas, obviamente...). Com o GRATEL ligado (e com a conexão à linha telefônica feita de acordo com a figura 6), o relê manterá o gravador inoperante, enquanto a linha telefônica não estiver sendo utilizada (com o que se consegue enorme economia de fita, já que esta absolutamente "não roda", a menos que o telefone esteja sendo utilizado...).

Um teste rápido pode ser então feito: retire o monofone do gancho e observe os carretéis da fita, que devem começar a rodar imediatamente. Reponha o fone no gancho e verifique que o gravador para, automaticamente. Em seguida, faça uma ligação telefônica qualquer e, ao terminar, rebobine a fita e acione o "play" (reprodução da gravação). Você ouvirá nitidamente toda a conversação mantida, inclusive (no início da chamada) os "cliques" dos pulsos de discagem que, se cuidadosamente contados, indicarão até o **número** do telefone que você chamou!

A utilização do GRATEL é por demais óbvia para que mereça explicações adicionais: sempre que se deseje monitorar, "espionar" ou memorizar as conversações telefônicas efetuadas através de determinada linha, o aparelho mostrará sua enorme utilidade e grande confiabilidade. O consumo das pilhas é muito baixo (mesmo quando intensamente solicitado) e assim o GRATEL poderá operar por longos períodos, sem nenhum tipo de manutenção ou assistência. Recomenda-se, contudo, a utilização de fitas de longa duração (90 minutos) ou até a redução da velocidade de gravação e reprodução do **mini-cassette** (isso pode ser solicitado a um técnico especializado, ou feito pelo próprio leitor, desde que tenha os conhecimentos e a "audácia" necessária...) para um melhor aproveitamento.

Não entraremos aqui no aspecto **ético** da questão (gravar telefonemas eventualmente sem o conhecimento dos interlocutores...) devendo cada leitor fazer do GRATEL o uso que sua conçiência lhe permitir ou lhe indicar. Entretanto, "ética" é atualmente um artigo **tão em falta** que só podemos recomendar o seguinte: "imagine-se na posição de um dos interlocutores cuja conversa pode estar sendo gravada sem seu conhecimento ou - mais grave - sem o seu **consentimento...**". Se isso pouco lhe importar, vá em frente, do contrário, pense bem...

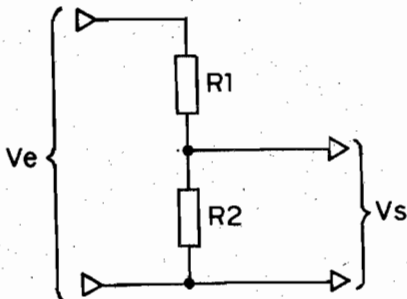
AVISO - Mesmo não causando, tecnicamente, nenhum tipo de problema à linha telefônica, o GRATEL é um dispositivo que **requer**, formalmente, homologação ou autorização das Cias. Telefônicas. Assim o seu uso fica por conta e risco de cada um... A.P.E. faz apenas um serviço de divulgação técnica e prática, colocando ao alcance dos leitores o conhecimento e a oportunidade de realizar dispositivos...

Como última recomendação: devido às diferentes polaridades que podem apresentar as tensões presentes normalmente na linha telefônica, se o circuito do GRATEL se "recusar" a funcionar logo quando ligado e intalado pela primeira vez (figura 6), basta **inverter** as conexões dos pontos L-L à linha telefônica, que o problema será imediatamente solucionado.

LISTA DE PEÇAS

- Um transístor BC548 ou equivalente (NPN, silício, aplicações gerais em baixa frequência e baixa potência).
- Um transistor BC558 ou equivalente (PNP, silício, aplicações gerais em baixa frequência e baixa potência).
- Um diodo 1N4004 ou equivalente (qualquer número "superior", na série 1N400X, pode ser utilizado)
- Um resistor de 330R x 1/4 watt
- Um resistor de 33K x 1/4 watt
- Um resistor de 47K x 1/4 watt
- Um resistor de 680K x 1/4 watt
- Dois resistores de 2M2 x 1/4 watt
- Dois capacitores (poliéster) de 100n x 400V
- Um relê código RU101006 ("Schrack")
- Bobina para 6 volts C.C., 1 contato reversível.
- Um pluque universal mono, tamanho PI
- Um pluque universal mono, tamanho P2
- Um par de conectores parafusados tipo "Weston" ou "Sindal"
- Uma placa de circuito impresso específica para a montagem (6,1 x 4 cm.)
- Um suporte para 4 pilhas pequenas
- Uma chave H-H mini
- Fio e solda para as ligações (incluindo cabo blindado mono).
- DIVERSOS/OPICIONAIS
- Caixa "Patola" mod. PB201, medindo 8,5 x 7 x 4 cm. (pode ser utilizado outro "container", de dimensões iguais ou maiores).

DIVISOR DE TENSÃO SIMPLES

Às vezes precisamos, em determinado componente ou ponto de um circuito, de uma tensão menor do que a normalmente presente na linha de alimentação desse circuito. A maneira mais prática e direta de se obter essa tensão reduzida, é usar um DIVISOR DE TENSÃO, formado por dois resistores, conforme mostra o esqueminha da figura.

A fórmula para obter a tensão de saída (Vs) em relação à tensão de entrada (Ve), depende diretamente dos valores dos resistores R1 e R2 formadores do divisor:

$$Vs = \frac{Ve}{(R1 + R2) : R2}$$

Ve e Vs – em volts
R1 e V2 – em ohms

EXEMPLO: Se Ve for 12V, R1 for de 1K e R2 for de 220R, acharemos Vs assim:

$$Vs = \frac{12}{(1.000 + 220) : 220}$$

ou $Vs = \frac{12}{5,54}$ ou $Vs = 2,16V$

OUTRO EXEMPLO: Se Ve for 6V e R1 e R2 forem de igual valor (ambos 470R, suponhamos...), teremos o cálculo de Vs assim:

$$Vs = \frac{6}{(470 + 470) : 470}$$

ou $Vs = \frac{6}{2}$ ou $Vs = 3V$

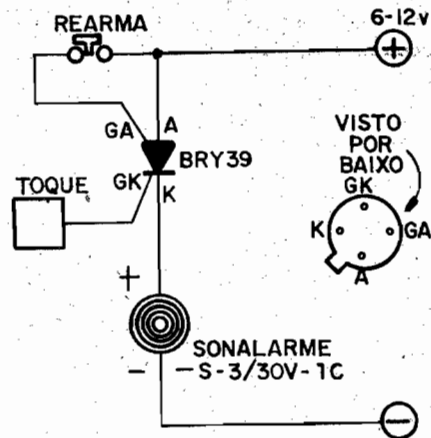
IMPORTANTE: para calcular as correntes, devemos recorrer às "velhas" fórmulas derivadas da Lei de Ohm. Tanto os regimes de corrente quanto de tensão, contudo, serão **sempre** dependentes da "carga" circuital colocada em paralelo com R2 (através dos terminais que apresentam Vs). Lembrar sempre que uma carga resistiva, paralelada com R2, efetivamente **reduz** o valor ôhmico deste e assim "derruba" a tensão real presente no ponto Vs... Para cargas capacitivas ou de impedância **muito** elevada, o cálculo "a seco" será válido, contudo...

CIRCUITIM Para experimentar

SIMPLES INTERRUPTOR DE TOQUE (C/ MEMÓRIA)

Se não considerarmos o chaveamento e o dispositivo de sinalização (um buzzer "Sonalarme"...), este CIRCUITIM bate o recorde absoluto da simplificação, já que contém apenas UM componente: o BRY39! No entanto funciona muito bem e é bastante sensível... A placa de toque pode ser um pedacinho de material metálico, com poucos centímetros (até uma simples cabeça de parafuso servirá). Encostando-se o dedo sobre essa superfície metálica, o buzzer dispara, assim ficando até que seja premido o botão de rearmar, com o que o circuito retorna à condição de espera ou "plantão", aguardando novo toque...

Devido às "largas" características do BRY39 e do buzzer, a alimentação pode variar, sem problemas, de 6 a 12 volts. Quem quiser poderá substituir o buzzer por um relê (tensão da bobina compatível com a da alimentação) ou uma pequena lâmpada (máx. 60mA).

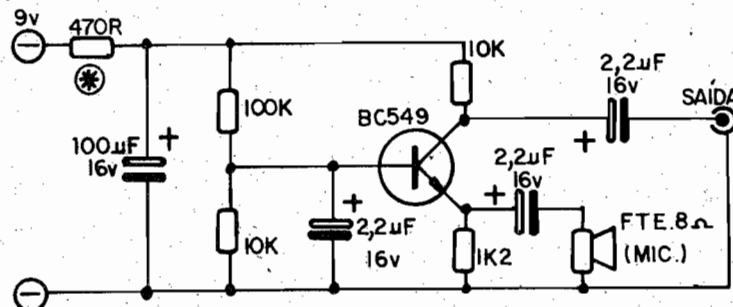
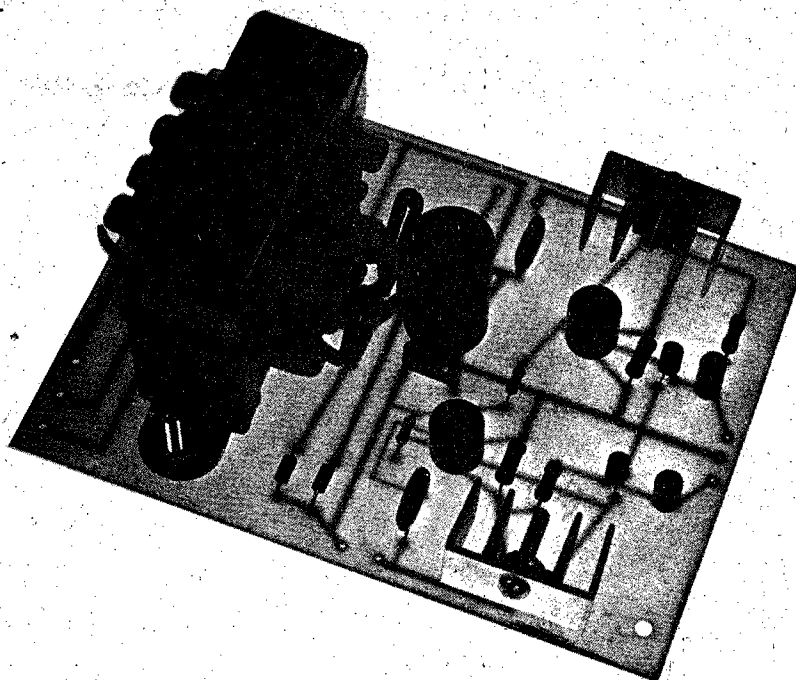
Os hobbystas iniciantes e leitores "recém-chegantes" podem se espantar um pouco com o símbolo do BRY39, parecendo um SCR

com um terminal "extra"... Pois "ele" é isso mesmo: uma espécie de tirístor tetrodo (com 4 terminais), incluindo, além do gate "normal" (de catodo), um gate "extra" (de anodo). Com esse acesso extra o BRY39 permite circuitagens muito interessantes, incluindo o trabalho como PUT (transístor unijunção programável). Veremos, em futuros projetos de A.P.E. outras aplicações desse componente (tecnicamente chamado de "disparador "PNPN"...) já que é de aquisição relativamente fácil no nosso mercado.

CIRCUITIM Para experimentar

"CASADOR" PARA ALTO-FALANTE COMO MICROFONE

O CIRCUITIM ora mostrado promove a pré-amplificação e o necessário "casamento" de impedâncias, capazes de fazer um pequeno alto-falante comum (impedância 8R) funcionar como microfone (útil em situações de emergência, ou para aplicações em circuitos de entrada de Intercomunicadores, por exemplo...).

O rendimento, sensibilidade e faixa tonal são surpreendentemente bons graças à atuação do CIRCUITIM (pelo menos **muito** melhores do que o "tradicional casamento" feito apenas com um transformador de saída ligado invertido...). Para um desempenho ótimo, o ideal é que o alto-falante fosse um pequeno "mid-range", porém, mesmo alto-falantes mini (2 ou 3 polegadas) de baixo custo, darão um desempenho aceitável.

A alimentação (9 volts, originalmente) pode perfeitamente ser "roubada" do próprio circuito amplificador ao qual o CIRCUITIM for acoplado. Se a tensão disponível for de 6 volts, basta substituir o resistor de entrada da alimentação (470R) por um de 330R. Se a alimentação "furtada" for de 12 volts, o resistor original de 470R deve ser substituído por um de 680R.

MONTAGEM 14

AMPLIFICADOR ESTÉREO PARA WALKMAN

COM ESTA MONTAGEM (PROJETO COMPLETO, INCLUINDO FONTE...) VOCÊ PODE AMPLIAR O EXCELENTE SOM PRODUZIDO PELO SEU MINÚSCULO WALKMAN, DE MODO A SONORIZAR PERFEITAMENTE UMA SALA OU UM QUARTO (DÁ ATÉ PARA UM BAILINHO...). BOA POTÊNCIA, EXCELENTE FIDELIDADE (ESTÉREO) E ABSOLUTA SIMPLICIDADE (BASTA LIGÁ-LO AO JAQUE DE "PHONE" DO WALKMAN). PROJETADO ESPECIALMENTE PARA VOCÊ QUE DESEJA UM EXCELENTE SISTEMA DE SOM, A CUSTO BAIXÍSSIMO!

Os aparelhos tipo **walkman**, super-portáteis, apresentam todas as vantagens óbvias do pequeno tamanho, aliadas e uma excelente fidelidade, um som estéreo quase perfeito (mesmo para os puristas...), seja na reprodução de fitas, seja na sintonia das estações de FM. Só tem um "senão": mais cedo ou mais tarde, todos tentam utilizar o minúsculo **walkman** na sonorização ambiente, ou seja, almejam "projetar" aquele som excelente, através de alto-falantes, esperando ouvir alto e forte, a música... É aí que "a porca torce o rabo"... A potência é, obviamente, tão minúscula quanto o próprio **walkman** e praticamente **nada** pode ser ouvido se simplesmente Você ligar caixas acústicas ao seu jaque de "phone"!

Pensando nisso (e atendendo a solicitações diretas de nossos leitores...), aqui propomos o nosso AMPLIFICADOR ESTÉREO PARA WALKMAN (vamos apelidá-lo de AMEWA, para simplificar...), um projeto ao mesmo tempo simples e completo, incluindo até a fonte de alimentação e (se adquirido em KIT) pequenas e eficientes caixas acústicas! Tudo sem a menor complicação (até um iniciante conseguirá montar e instalar), bastando conectar o "rabicho" à tomada e "plugar" a entrada do AMEWA na saída de "phone" do **walkman**! O leitor terá então um som ambiente de excelente qualidade, boa potência (suficiente para o fim a que se destina...), preservando tudo o que o **walkman** tem de bom e ampliando bastante o prazer da boa música! O importante é que o **walkman** em sí fica totalmente preservado e "intocado", ou seja: desejando utilizá-lo normalmente na sua função portátil, basta "desplugá-lo" do AMEWA, re-conectar os fones e sair por aí, numa "nice"!

Dimensionamos o AMEWA de forma completa e, ao mesmo tempo, compacta, de maneira que, "visualmente", o leitor terá apenas 2 caixas acústicas pequenas, porém, na verdade, dentro de uma delas estará o circuito, com fonte e tudo (além do alto-falante de **um** dos canais...), o que, com a interligação das duas caixas, proporcionará um sistema estéreo de ótima qualidade! O circuito, em sí, foi mantido dentro das normas de máxima simplicidade (o que é um dogma de A.P.E.), com o que, tanto a montagem torna-se muito fácil, quanto o custo permanece em níveis baixos. No final o leitor terá um autêntico mini-sistema de som, a um custo irrisório (principalmente considerando que o próprio **walkman** é algo que **já** se possui, normalmente...) e de desempenho acima das expectativas...

CARACTERÍSTICAS

- Amplificador "booster" especial para acoplamento à saída de **walkman**, estéreo, incorporando fonte de alimentação (ligada à C.A. - 110 ou 220) e já modulado para duas caixas acústicas compactas, dotadas de falantes **mid-range.**
- Potência de saída: 1 a 2 watts por canal (dependendo da potência original de saída do próprio **walkman).**
- Alta fidelidade, com excelente resposta, de modo a manter as características do **walkman** acoplado.
- Não apresenta controles. Tanto o **volume** quanto a **tonalidade** continuam a ser ajustados através dos próprios controles do **walkman.**
- Utiliza, por canal, apenas dois transístores de uso corrente, em circuito de baixo custo.

O CIRCUITO

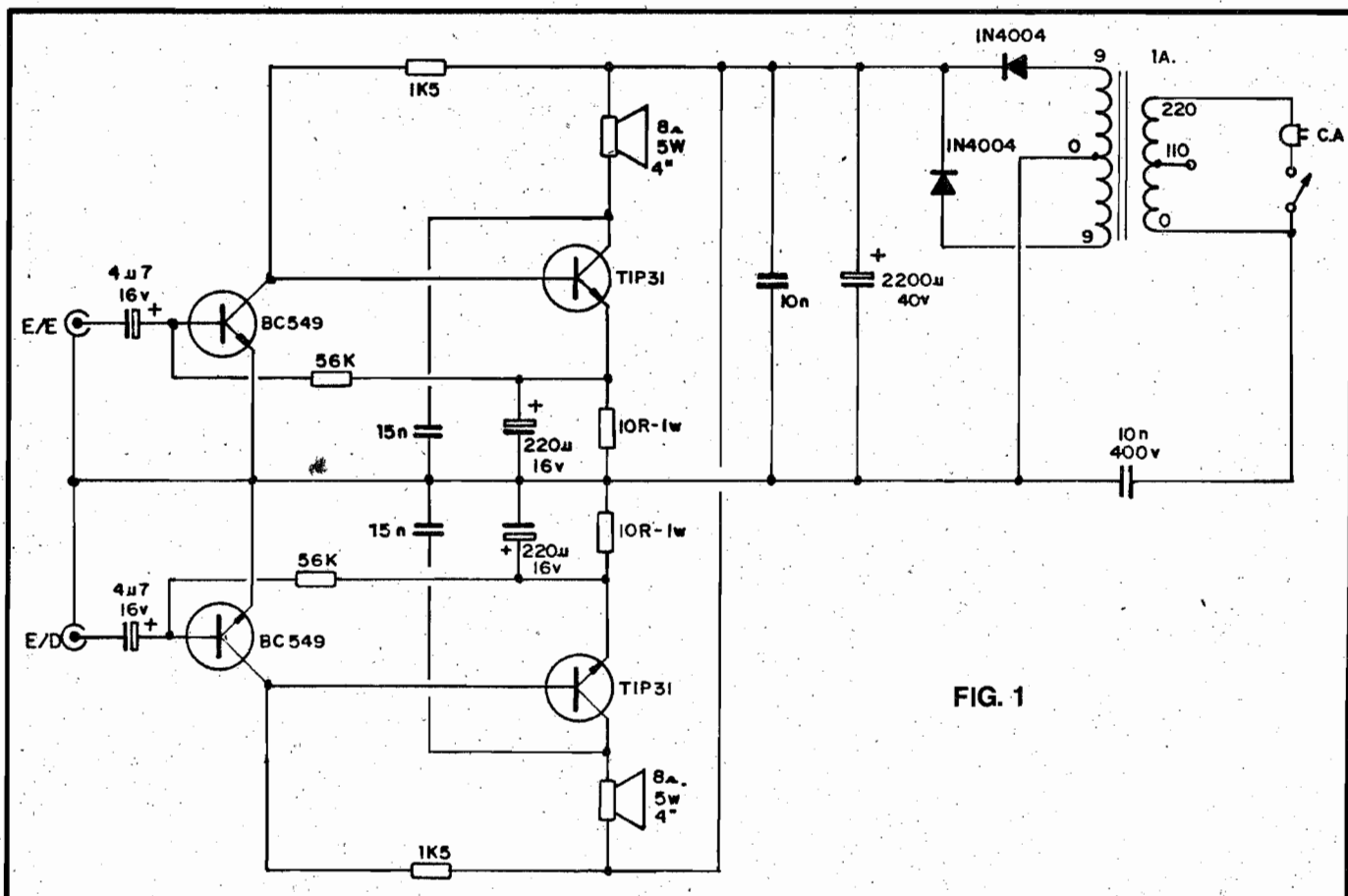
O módulo completo do AMEWA (dois canais de amplificação mais a fonte) está esquematizado na figura 1. Os arranjos dos amplificadores são simples, diretos, dimensionados para manter a fidelidade e a resposta de frequência dentro da melhor faixa possível. A potência é mais do que suficiente para o fim a que se destina, podendo atingir até 2 watts por canal, dependendo da intensidade do sinal fornecido pela própria saída do **walkman** (normalmente na casa dos miliwatts...). A fonte de alimentação anexa é convencional, porém muito bem filtrada e desacoplada (o mesmo ocorrendo com o próprio circuito de amplificação) de modo a reduzir drasticamente a ocorrência de roncos ou zumbidos. Notar a ausência de qualquer tipo de controle no circuito, já que - conforme já foi mencionado - tanto o volume quanto a tonalidade serão controlados no próprio **walkman.**

Devido à excitação direta dos alto-falantes, os dois transístores de saída (TIP31) devem ser dotados de pequenos dissipadores de calor - apenas por prevenção, para evitar sobreaquecimentos se o dispositivo for colocado (através dos controles do **walkman**...) a trabalhar sob máxima potência, ininterruptamente, sob períodos muito prolongados. Os transístores de entrada são do tipo para baixo ruído e alto ganho, proporcionando ao arranjo um bom "casamento", com desempenho final extremamente satisfatório (ver NOTA, ao final...).

OS COMPONENTES

Transístores, diodos e capacitores eletrolíticos, são **polarizados**, devendo ter seus terminais identificados corretamente, antes de iniciar a montagem (o leitor deve recorrer ao TABELÃO A.P.E. encartado em outra parte do presente exemplar de A.P.E.). Esses componentes, se ligados indevidamente, ou "invertidos", além de obstar o funcionamento do circuito, poderão ser imediata e irremediavelmente danificados. Cuidado, portanto...

Quanto ao transformador, observar que o lado que apresenta fios de cores **iguais** nos **extremos**, corresponde ao enrolamento de baixa tensão (9-0-9V). Já o lado que apresenta três fios de cores diferentes entre si, é o primário (0-110-220V).

Os principais ou "recém aprendizes & praticantes" devem ainda identificar

cuidadosamente os valores dos resistores e capacitores de poliéster, recorrendo, quando necessário, às importantes informações contidas no mencionado TABELÃO A.P.E. Lembrar sempre: os componentes apenas devem ser ligados quando se tiver a **certeza** do seu valor e posição na placa, para evitar problemas futuros...

A MONTAGEM

Começando pela figura 2, temos o lay-out do Circuito Impresso, em seu padrão de pistas e ilhas vistas diretamente pelo lado cobreado. Quem souber (e tiver o equipamento necessário...) poderá reproduzir e confeccionar a sua própria placa, sem problemas. Notar que, no desenho da placa, já estão previstas as furações necessárias à fixação

FIG. 2

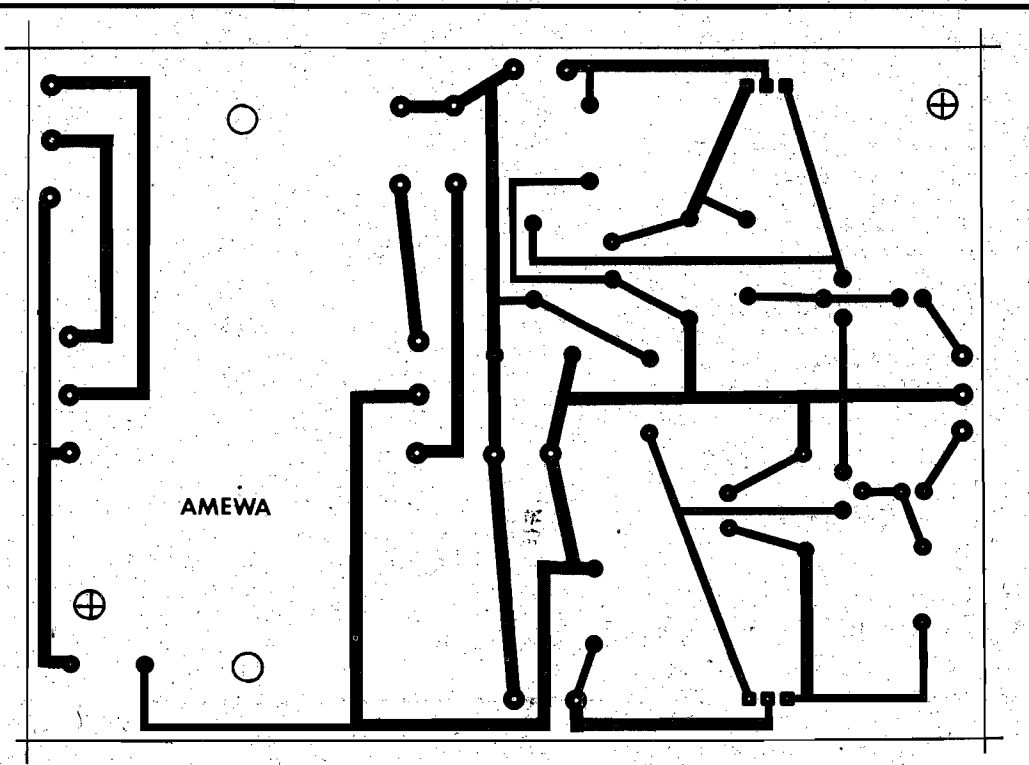



FIG. 3

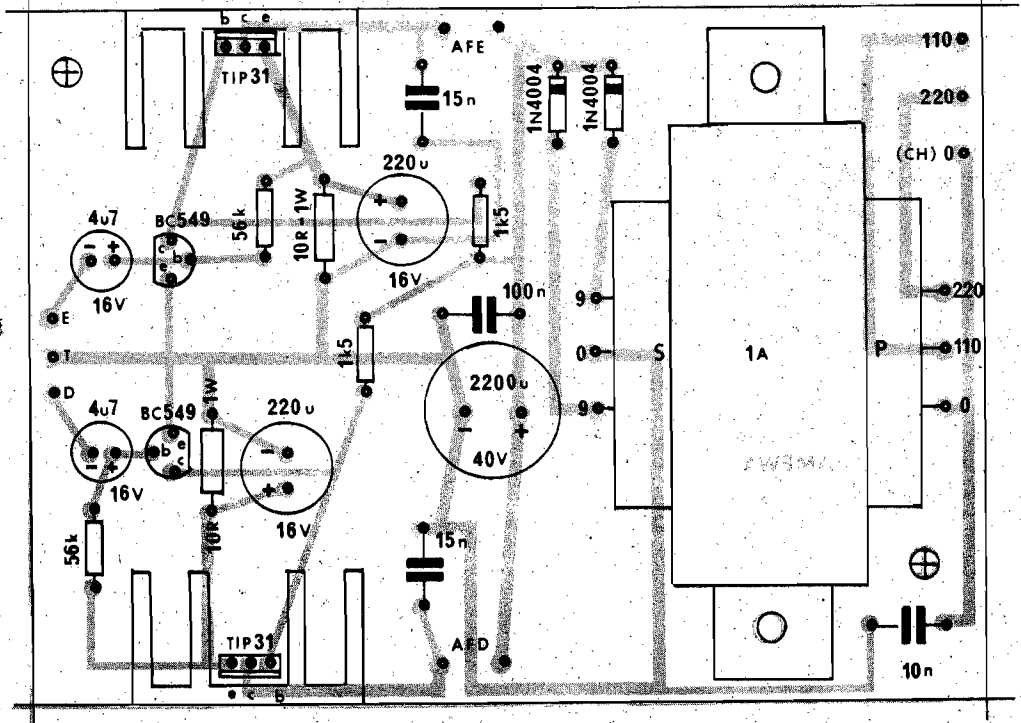
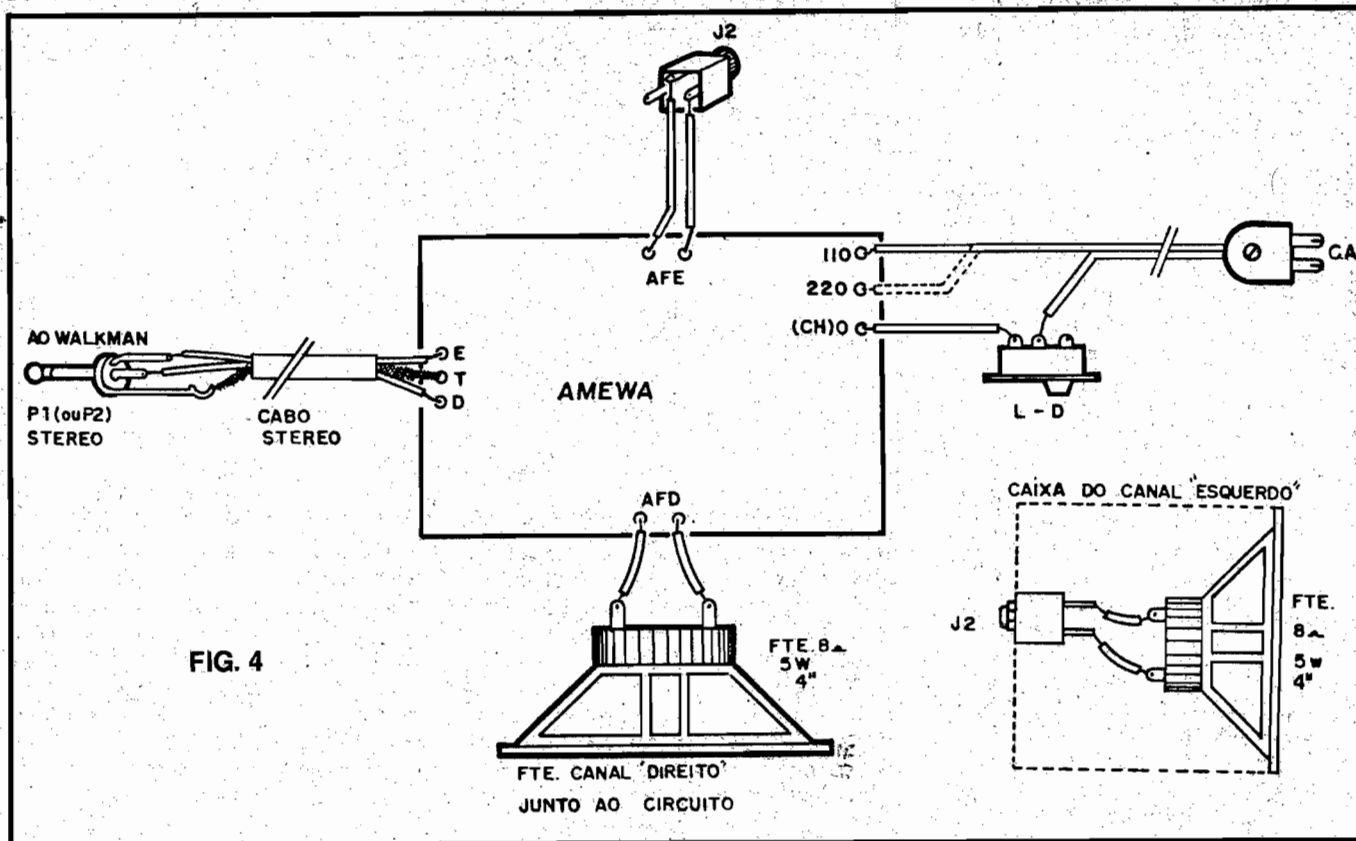



FIG. 4

do transformador (bem como à fixação da própria placa). Os que adquirirem o conjunto na forma de KIT já receberão a placa pronta e furada, economizando tempo e "mão de obra".

Depois de identificados os componentes (pinagens e valores) o leitor (se for iniciante...) deverá ler atentamente as INSTRUÇÕES GERAIS PARA MONTAGENS (está junto ao TABELÃO, em outra parte da presente A.P.E.) é só iniciar a colocação dos componentes e respectiva soldagem, guiando-se pela figura 3, que mostra a placa vista pelo lado das peças. Atenção às posições dos transístores, diodos, capacitores eletrolíticos e transformador.

Observar também a posição de fixação dos radiadores de calor (dissipadores) anexos aos dois transístores de potência (TIP31). A placa foi dimensionada para conter, sem problemas tais dissipadores (desde que sejam do modelo "pequeno", ilustrado...), ficando estes distantes dos componentes que não devem sofrer aquecimento (transístores BC549, capacitores eletrolíticos, etc). Os radiadores devem ser fixados com parafuso e porca às superfícies metálicas (já furadas) dos TIP31.

Antes de começar as ligações externas à placa, observar (ainda na figura 3) a codificação das ilhas periféricas:

E-T-D para a entrada dois canais direito e esquerdo, incluindo a conexão de "terra", AFE e AFD respectivamente para as saídas dos alto-falantes esquerdo e direito, e, finalmente "(CH)0-110-220" para as conexões do "rabicho" e da chave liga-desliga da alimentação C.A.

A figura 4 dá os detalhes das conexões gerais do sistema, externas à placa do circuito, incluindo os alto-falantes "direito" (que fica na mesma caixa onde o circuito será acondicionado) e "esquerdo" (que fica na outra caixa, "sozinho"...). Observar bem a ligação do cabo estéreo blindado, entre o plugue de conexão ao **walkman** e os pontos E-T-D da placa (o plugue é mostrado "desencapado", para melhor visualiza-

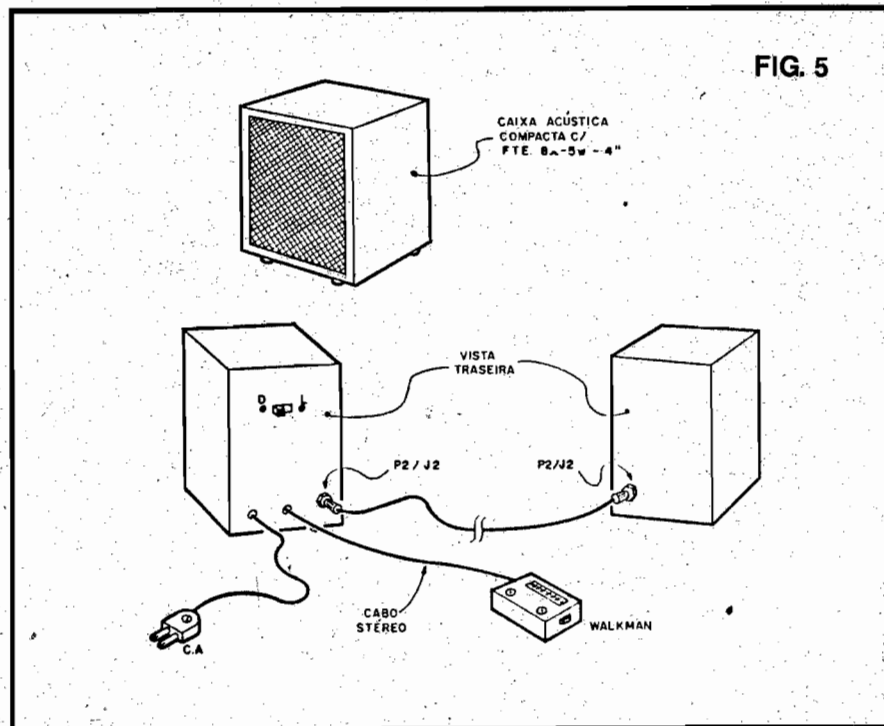



FIG. 5

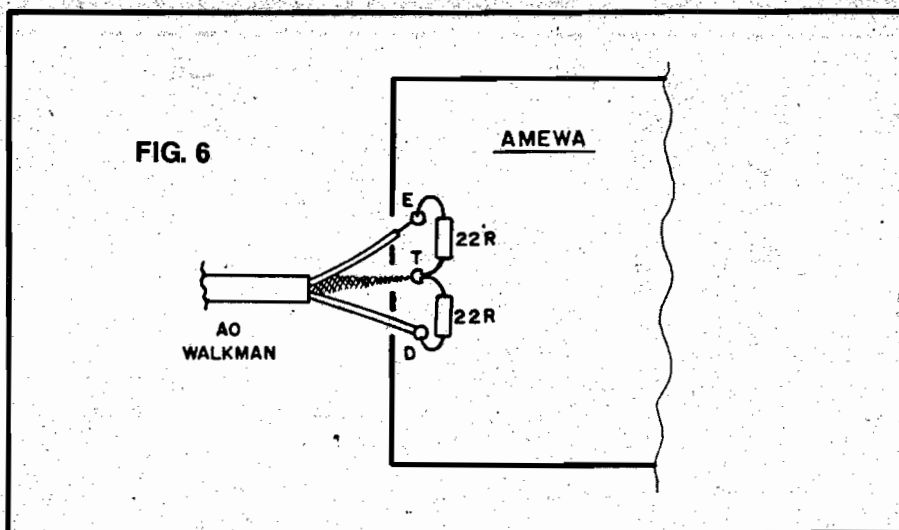
ção...). Notar ainda as conexões optativas para redes de 110 ou 220 volts (canto superior direito da placa). Obviamente, se for feita a conexão para 220V (em linhas tracejadas), a ligação para 110V **não deve ser feita**. Quem quiser "universalizar" a coisa podeará, sem problemas, anexar uma chave H-H tipo "botão raso", para o chaveamento de "110-220V", porém, para uso localizado, tal providência é desnecessária, já que o AMEWA será sempre usando em rede de tensão "sabida" e conhecida...

AS CAIXAS/ A UTILIZAÇÃO

Afigura 5 mostra a sugestão prática para o arranjo final do sistema, baseado em duas caixas acústicas compactas, eventualmente já fornecidas com os alto-falantes recomendados na LISTA DE PEÇAS. Na caixa da esquerda, além do alto-falante, fica o próprio circuito do AMEWA, devidamente parafusado ao fundo da dita cuja (parte interna inferior da caixa). Na tampa traseira dessa caixa, coloca-se a chave "liga-desliga" (e, opcionalmente, também a de "110-220"...), conforme ilustrado. Ainda nessa tampa traseira, são feitos os furos de passagem da cabagem e plugagem do sistema ("rabicho" para C.A., cabo estéreo com plugue para conexão ao **walkman** e jaque para receber o plugue do cabo que interliga as duas caixas). A disposição mostrada é apenas uma sugestão (que nos parece prática), podendo ser modificada, a critério do montador.

Na segunda caixa (direita, no desenho) fica apenas o alto-falante do outro canal, com seus terminais devidamente ligados ao jaque colocado na tampa traseira (rever figura 4, dentro do "box" tracejado...), destinado a receber o plugue do cabo de interligação das caixas.

Notar que o comprimento do cabo de interligação das caixas deverá ser compatível com uma disposição realmente **estéreo**, ou seja: não covém que as caixas fiquem muito perto uma da outra, pois desta forma se perderia muito da "espacialidade" proporcionada pelos dois canais de som. Já a cabagem de ligação à C.A. e ao **walkman** (que sai da caixa da esquerda, na figura 5) não precisa ser longa, apresentando apenas o comprimento suficiente para fazer as ligações confortavelmente.

A própria figura 5 mostra a disposição geral para utilização: basta conectar a saída do **walkman** ao cabo de entrada do AMEWA, ligar o "rabicho" à uma tomada de C.A., acionar a chave liga-desliga e botar o **walkman** para tocar, ajustado o volume e a tonalidade "ao gosto do freguês"! O leitor se surpreenderá, temos certeza, com a qualidade e intensidade do som, partindo de um "circuitinho" tão simples e direto!

NOTA: O circuito de saída de alguns **walkmans** eventualmente **precisa** de uma carga de baixa impedância para permitir a própria "passagem" do sinal necessário ao AMEWA, sem distorções ou problemas. Se esse for o caso do **seu walkman**, não se assuste: basta colocar, em pararelo com as entradas do AMEWA, dois resistores de 22R x 1/4 watt (podem ser ligados às próprias ilhas E-T-D) conforme ilustra a figura 6. Notar que o valor de 22R proposto para tais resistores, é uma solução de compromisso, que funcionará, seguramente, em qualquer caso... Entretanto, quem quiser as "coisas" rigorosas, basta dimensionar o valor de **tais** resistores o mais próximo possível da própria impedância dos fones originais do **walkman** (por exemplo: fones de 16 ohms - **usar** resistores de 15 ou 18R, e assim por diante...).Em muitos casos, no entanto, tais resistores não serão necessários...

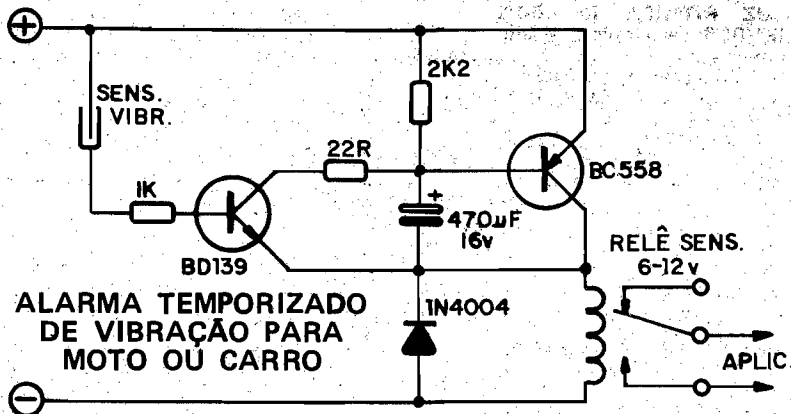
LISTA DE PEÇAS

- Dois transístores TIP31 (NPN, silício, alta potência para áudio)
- Dois transístores BC549 (NPN, silício, alto ganho, baixo ruído. aplicações gerais em áudio)
- Dois diodos 1N4004 ou equivalentes (podem ser usados códigos "superiores" da série 1N400X, sem problemas, ou outros, para 50 volts ou mais x 1A)
- Dois resistores de 10R x 1W
- Dois resistores de 1K5 x 1/4 watt
- Dois resistores de 56K x 1/4 watt
- Um capacitor de (poliéster) de 10nF x 400V
- Dois capacitores (poliéster) de 15nF
- Um capacitor (poliéster) de 100nF
- Dois capacitores eletrolíticos de 4,7uF x 16V
- Dois capacitores eletrolíticos de 220uF x 16V
- Um capacitor eletrolítico de 2.200uF x 25V (ou 40V)
- Um transformador de força com primário para 0-110-220V e secundário para 9-0-9V x 1A
- Dois dissipadores de calor pequenos (4 aletas) para os transsístores de potência.
- Um "rabicho" (cabo de força com plugue C.A.)
- Uma chave interruptora (H-H ou "gangorra")
- Dois jaques universais tamanho J2 (mono)
- Um plugue universal estéreo, tamanho P2
- Dois plugues universais, mono tamanho P2
- Uma placa de Circuito Impresso específica para a montagem (12,5 x 9,1 cm.)
- Fio e solda para as ligações
- Cabo blindado estéreo, para a conexão de entrada do AMEWA

• DIVERSOS/OPICIONAIS

- FALANTES E CAIXAS
- Dois alto-falantes com impedância de 8R - 5W - 4", tipo **mid-range** (eventualmente esses alto-falantes já fazem parte das caixas acústicas compactas).
- Duas caixas acústicas compactas, para falantes de 4" (VER ITEM ANTERIOR).
- Parafusos e porcas para fixações diversas (para prender o transformador de força à placa, os dissipadores aos transístores, etc.)

CIRCUITIM

Para experimentar

ALARMA TEMPORIZADO DE VIBRAÇÃO PARA MOTO OU CARRO

Um alarma anti-roubo, sensível, temporizado e eficiente, pode ser feito com meia dúzia de componentes comuns, incluindo dois transístores de baixo custo e um relê. O CIRCUITIM mostrado é acionado por vibração, "travando" o relê por cerca de 10 segundos, ao fim dos quais o circuito retorna automaticamente à sua condição de "plantão".

Os contatos de aplicação do relê podem acionar a própria buzina do carro ou (preferencialmente) uma sirene eletrônica independente, o que dará mais segurança ao sistema.

A temporização é dada, basicamente, pelo capacitor de 470uF, que pode ter seu valor alterado (o tempo indicado não é muito preciso, devido à larga tolerância e fuga substancial nos eletrolíticos de alto valor, porém isso não invalida a utilidade do circuito).

O sensor de vibração pode ser adquirido pronto ou mesmo confeccionado pelo hobbysta que tenha alguma habilidade "mecânica".

SIMBOLOGIA DOS PARÂMETROS DOS DIODOS

Quando consultamos um Manual de Fabricante ou um Livro de Equivalências ou Dados (Data Books) sobre DIODOS, deparamo-nos com diversas simbologias ou abreviaturas que indicam ou denominam importantes "quantificações" a respeito dos componentes... Como esses dados são de extrema validade, tanto para se resolver uma eventual substituição quanto para se desenvolver determinado projeto de circuito, torna-se imprescindível que saibamos o significado de cada abreviatura ou simbologia.

Muitos dos parâmetros apenas são levados em conta em aplicações muito específicas ou sofisticadas, porém, seguramente, alguns deles podem determinar a "vida" ou a "morte" do componente (como a tensão máxima de trabalho, a corrente máxima, a máxima tensão reserva, etc.) numa aplicação...

Aí estão, portanto, as principais simbologias (abreviatura e explicação) normalmente utilizadas pelos fabricantes e/ou Editores de Manuais sobre DIODOS. Guardem bem esses DADINHOS...

Cd	- capacitância do diodo
IF	- corrente direta
IF(AV)	- corrente média direta
IFWM	- corrente direta de pico, de trabalho
IR	- corrente reversa
IRSM	- corrente reversa de pico, não repetitivo
Ptot	- dissipação total de potência
rD	- resistência-série do diodo
rdiff	- resistência diferencial
td	- retardo na condução direta
trr	- tempo de recuperação reversa
ttot	- tempo total de recuperação
SF	- coeficiente de temperatura, da tensão de trabalho
VCE(R)	- tensão de grampeamento de saída
VF	- tensão direta
VR	- tensão reversa
VRRM	- tensão reversa de pico, repetitiva
VZ	- tensão zener de trabalho

Notar que essa simbologia é adotada para **todos** os tipos de diodos, retificadores, de sinal, de comutação, rápidos, varicaps, estabistores, reguladores, estabilizadores, zeners, supressores, etc.

MONTAGEM 15

SIMPLES RADIOCONTROLE

UM CONTROLE REMOTO VIA RÁDIO IDEAL PARA O PRICIPIANTE! MONTAGEM E AJUSTES FACÍLIMOS! CAPAZ DE ACIONAR (DE FORMA TEMPORIZADA E SOB TEMPO AJUSTÁVEL) CARGA DIRETAMENTE ALIMENTADA PELA C.A., 110 OU 220V, DE ATÉ 600 WATTS! EXCELENTE ALCANCE (50 METROS OU MAIS...), TRANSMISSOR PORTÁTIL E MÓDULO DE RECEPÇÃO E ACIONAMENTO FUNCIONANDO ACOPLADO A UM PEQUENO RECEPTOR COMERCIAL DE FM! UMA MANEIRA ECONÔMICA E SIMPLES DE SE INICIAR NO ATRAENTE CAMPO DO RADIOCONTROLE!

Uma das maiores "paixões" do hobbysta de Eletrônica é, seguramente, o excitante e atraente campo do Radiocontrole (controle remoto via rádio), pela sua versatilidade e utilidade, já que dispositivos radiocontrolados à distância podem ser aplicados em "quase tudo": de brinquedos a eletro-domésticos, do lazer a atividades científicas, do controle de maquinário a itens de segurança residencial, comercial ou industrial, etc.

Infelizmente, ao nível do principiante (ou do hobbysta de poucos recursos) pouca coisa pode ser "alcançada" nesse fascinante ramo, devido a dois "probleminhas": a maioria dos modernos circuitos de Radiocontrole utiliza componentes específicos, de difícil (às vezes impossível...) aquisição e, por outro lado, mesmo circuitos desenvolvidos unicamente sobre componentes relativamente rotineiros, necessitam de cuidadosos ajustes e calibrações, frequentemente só possíveis com o uso de aparelhagem de teste e medição sofisticadados (**fora** das posses e do alcance do hobbysta médio...). Além desses dois "galhos", temos o onipresente fantasma do custo elevado, que também "espanta" o aficcionado de Eletrônica de certos ramos específicos...

Tentando fugir tecnicamente (e financeiramente...) desses problemas, o projetista acaba, quase sempre, caindo na armadilha da pequena potência, baixo alcance e baixa potência de acionamento, o que invalida muito os aspectos mais interessantes do Radiocontrole. É quase que um "beco sem saída"...

Dissemos **"quase"**, porque existe uma saída, prática, barata, tecnicamente viável, de simples execução e ajuste (ninguém precisará de frequencímetros, "scopes", "medidores de mergulho", medidores de sinal e outras "mumunhas" sofisticadas... basta o "dedômetro" e o "olhômetro"...), aliando, contudo, bom alcance e excelente potência de acionamento! Isso tudo utilizando apenas componentes rotineiros e com o auxílio (pouco dispendioso...) de um simples rádio FM comum (pode ser até desses pequenos, de baixo preço, alimentados por duas pilhas)!

Aqui está a montagem muito esperada por todos: o SIMPLES RADIOCONTROLE (abreviamos para SIRCO, um "apelido" simpático e curto...), embutindo uma série de características altamente desejáveis e sem nenhum dos problemas "chatos" relatados aí atrás! Uma montagem imperdível, de real utilidade, alcance suficiente, baixo custo, excelente potência de acionamento e múltiplas aplicações! Sucesso garantido também em "Feiras de Ciência" e atividades correlatas... Tudo, enfim, que o hobbysta requer, num projeto que também os veteranos ou mais tarimbados saberão explorar com vantagens (ou utilizar como base, para vôos mais altos...).

CARACTERÍSTICAS

- Sistema de Radiocontrole Remoto operando em Frequência Modulada (dentro da faixa "comercial" de 88 a 108 MHz), tipo Monocanal.
- Alcance: cerca de 50m, podendo ser ampliado até cerca de 100m (dependendo do "receptor de apoio" utilizado...).
- Transmissor pequeno, super-portátil, acionado por um único **push-button**, alimentado por bateria ("quadradinha") de 9 volts, sob baixo consumo médio (grande durabilidade da bateria).
- Receptor/Acionador também compacto, alimentado diretamente da C.A., capaz de acionar cargas de C.A. (300W máximo em 110 e 600W máximo em 220). Acionamento da carga **temporizado** (tempo ajustável entre 1s e 4m). O módulo de recepção trabalha acoplado à saída de áudio ("fone" ou "fte.ext.") de qualquer receptor comercial de FM, portátil ou de mesa, alimentado este por pilhas ou C.A. Requer um único ajuste de sensibilidade.
- Os circuitos do Transmissor (T-SIRCO) e Receptor (R-SIRCO) utilizam apenas componentes comuns, de fácil aquisição.

OS CIRCUITOS

Nas figuras 1 e 2 estão os diagramas esquemáticos dos circuitos do T-SIRCO(Transmissor) e R-SIRCO (Receptor), respectivamente. O Transmissor constitui um arranjo simples, já "clássico", com o transístor BF494 oscilando em alta frequência (faixa da FM comercial), determinada pela bobina (feita pelo próprio montador), capacitor e trimer anexo (este permitindo o ajuste de sintonia), e com realimentação promovida pelo capacitor entre coletor e emissor (5p6). A modulação (em frequência de áudio) é fornecida um simples oscilador de relaxação com TUJ (2N2646), com frequência determinada pelo resistor de 22K e capacitor de 47n. A modulação é retirado do emissor do 2N2646 e aplicada diretamente à base do BF494 através do capacitor de 100n.

Tanto a potência quanto a modulação são suficientes para um alcance médio de 50m (desde que operando em frequência "livre" da faixa de FM Comercial e usando um receptor de sensibilidade boa). A alimentação provém de uma bateria de 9V, situando-se o consumo médio em nível bastante econômico, já que o uso de **push-button** para o acionamento bloqueia completamente o consumo de energia, na situação de repouso.

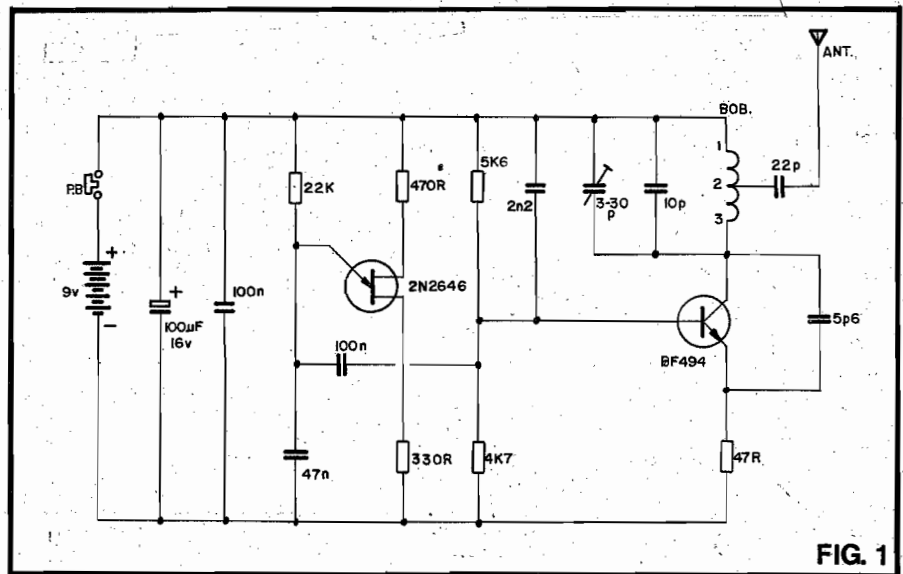
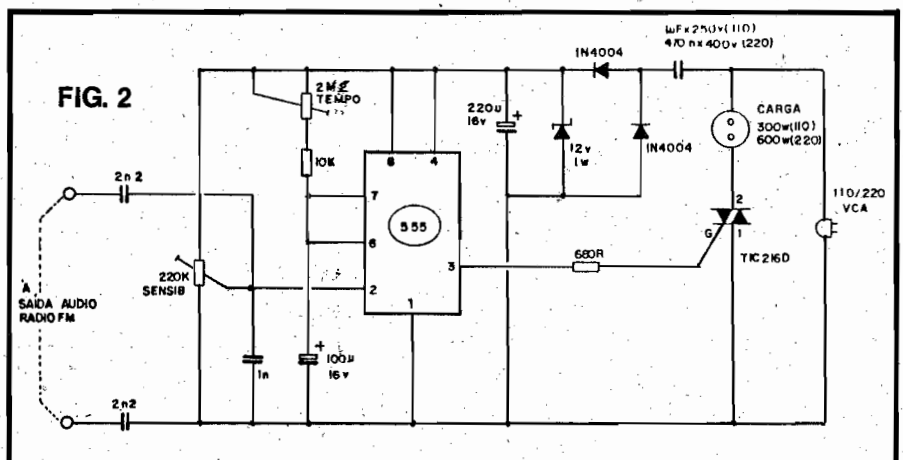
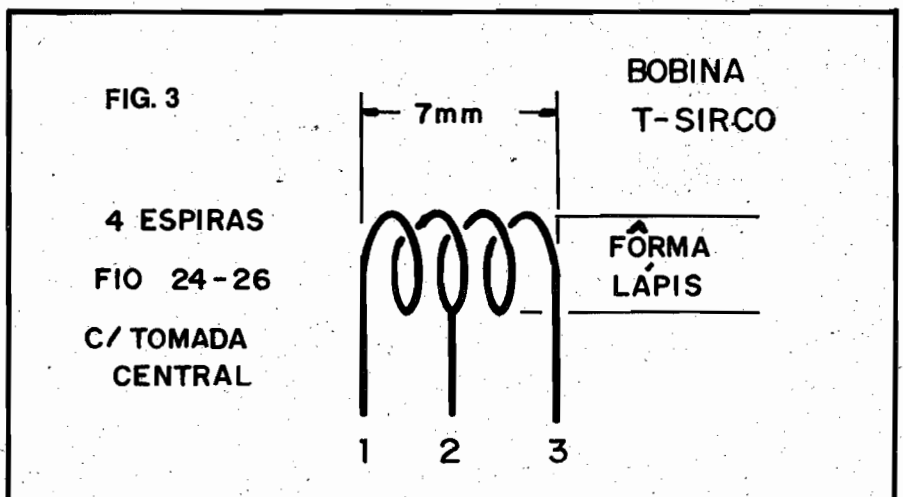



FIG. 1

O Receptor tem como "coração" um Circuito Integrado 555, arranjado em mono-estável (temporizado), gatilhado pelo pino 2, que recebe sinal diretamente da saída de áudio de um receptor de FM comum. O trim-pot de 220K permite uma pré-polarização do pino de disparo do mono-estável, proporcionando o ajuste de sensibilidade e, ao mesmo tempo, permitindo calibrar o módulo para "ignorar" eventuais ruídos de fundo presentes na saída do receptor FM de apoio. O trim-pot de 2M2 permite o ajuste da temporização do acionamento

da carga (entre 1 segundo e 4 minutos, aproximadamente). A carga de C.A. é acionada pelo TRIAC, e este é excitado diretamente pela saída (pino 3) do 555, através do resistor de 680R. A alimentação de baixa tensão C.C. (12V) para o Integrado é obtida da C.A. através de fonte simples com redução por reatância capacitiva, retificação por diodos, regulagem e estabilização por zener. Como o circuito do módulo é alimentado pela C.A., sem transformador de isolamento, a tomada de sinal de áudio do receptor de apoio é feita através de dois capacitores (2n2 cada) que promovem a devida separação das linhas de C.C. deste, evitando interferências e outros problemas que ocorreriam se a C.A. "passasse" para o receptor de apoio.

A carga de C.A. recebe, quando energizada, onda completa (podendo, portanto, ser acionado um motor, lâmpada, transformador ou qualquer outro dispositivo normalmente alimentado pela C.A. domiciliar...), sob um máximo de 300W (em 110V) ou 600W (em 220V), sendo que, dentro desses limites, não há necessidade de radiador de calor no TRIAC.

OS COMPONENTES

Conforme já foi mencionado, são todos comuns, de uso corrente e fácil aquisição, os componentes do SIMPLES RADIOCONTROLE. Entretanto, os leitores que tiverem alguma dificuldade (por residirem longe dos grandes centros) poderão confortavelmente recorrer a nossos anunciantes e Patrocinadores, que oferecem, pelo Correio, tanto os componentes de forma avulsa, quanto (o que é bastante prático) na forma de KIT completo (incluindo até as placas de Circuito Impresso, prontas e perfuradas). Tanto no T-SIRCO quanto no R-SIRCO existem vários componentes polarizados, cujas "pernas" devem ser identificadas antes da montagem... É o caso do Integrado, TRIAC, transístores, diodos, zener e capacitores eletrolíticos. Uma consulta cuidadosa ao TABELÃO A.P.E. (encartado na presente Revista) resolverá todas as dúvidas. Quanto às peças não polarizadas (resistores e capacitores comuns) a atenção do hobbysta deve dirigir-se para a correta leitura dos seus valores (cujos códigos também se encontram no mencionado TABELÃO). Lembrar sempre que é preferível perder algum tempo **antes** da montagem, nessas importantes identificações, do que proceder a alguma ligação indevida depois, que causará o não funcionamento do circuito, além de eventuais danos às peças.

Um único componente deverá ser "feito em casa" pelo montador: a bobina do T-SIRCO. O desenho 3 dá os detalhes necessários. Basta enrolar 4 espiras juntas de fio de cobre esmaltado (ou mesmo de cabinho de ligação, sólido e isolado) nº 24 ou 26 em torno de um lápis, deixando nas extremidades, cerca de 1 a 1,5 cm. para a ligação. Bem no centro da bobina (ficando, portanto, 2 espiras para cada lado...) liga-se uma "tomada", ou pedaço do mesmo fio (1 a 1,5 cm. de comprimento). Para efetuar essa tomada central, raspa-se o esmalte do fio e solda-se o ponto de ligação. Notar ainda que as extremidades livres dos fios 1, 2 e 3 também devem ter o esmalte raspado, para futura soldagem à placa. Depois de pronta, a bobina deve ser levemente esticada, de modo que assuma um comprimento total de aproximadamente 7 mm, com as espiras afastadas por igual, conforme se vê na figura.

A MONTAGEM

Os **lay-outs** dos Circuitos Impressos do T-SIRCO e R-SIRCO estão, respectivamente, nas figuras 4 e 5, em tamanho natural. Os desenhos podem ser usados como gabaritos diretos para a confecção das placas, ou ainda (no caso dos KITs...) para a conferência da placa adquirida pronta. Pequenos retoques ou correções podem (e devem...) ser feitos **antes** de se iniciar a colocação e soldagem dos seus componentes.

Nas figuras 6 e 7 temos o "guia" da montagem propriamente, com as placas do T-SIRCO e R-SIRCO vistas pelo lado dos componentes, já com todas as peças posicionadas. Atenção às posições dos componentes polarizados (Integrado, transístores, diodos, zener e eletrolíticos). Observar, na figura 6, a posição da pequena bobina ilustrada na figura 3. Os terminais do trimer são largos e chatos, devendo a furação da placa ser compatível com tal disposição.

Na figura 7 (canto superior direito da placa) vemos o capacitor de luF x 400V colocado (também pode ser para 250V), que é o componente recomendado para operação em rede de 110V. Lembrar (ver esquema e LISTA DE PEÇAS) que para rede de 220V, esse capacitor deve ser substituído por um de 470n x 400V.

Os leitores que ainda não praticaram muito soldagens e montagens, devem consultar previamente as INSTRUÇÕES GERAIS PARA MONTAGENS (encarte da presente A.P.E.) que mostram todas as recomendações **importantes**, das quais depende o sucesso

FIG. 4

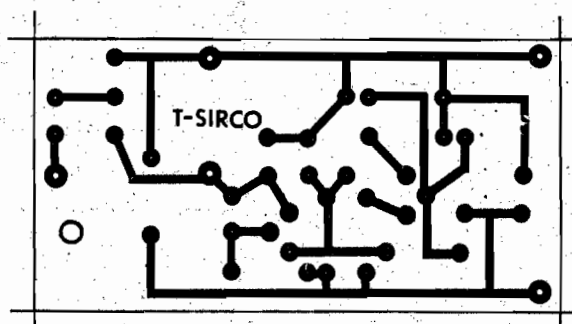



FIG. 5

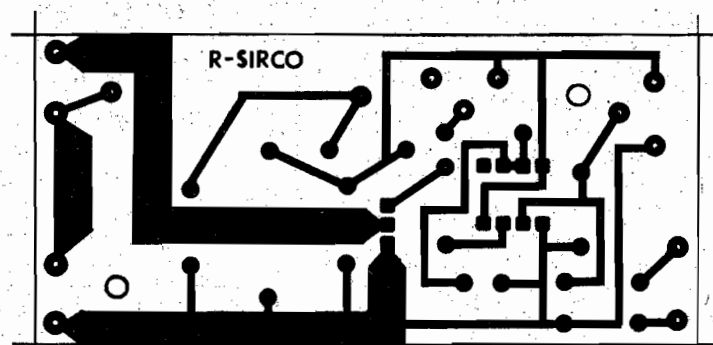
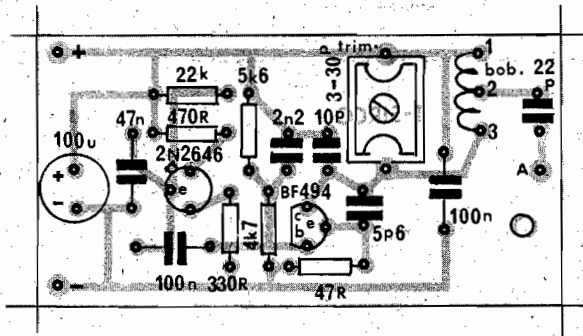



FIG. 6

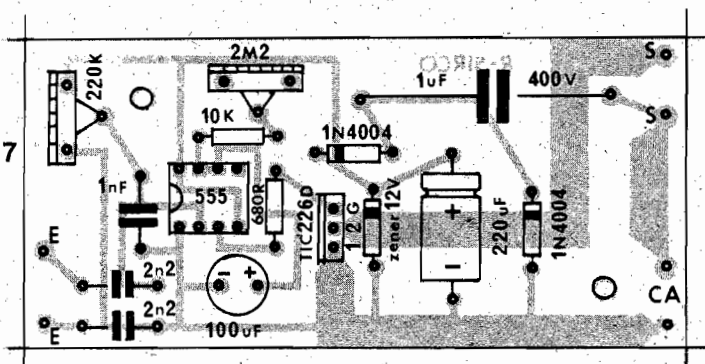
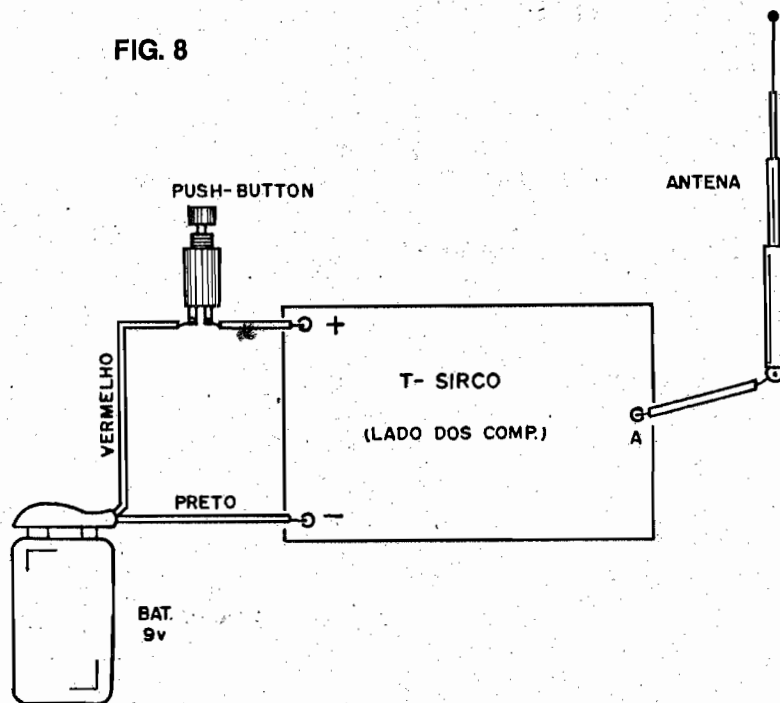



FIG. 7

FIG. 8

de qualquer projeto.

As figuras 8 e 9 indicam como são feitas as ligações externas às placas do T-SIRCO e R-SIRCO (em ambos os desenhos, as placas são vistas pelo lado dos componentes). As ilhas periféricas estão devidamente codificadas (referenciar com as figuras 6 e 7, se houver dúvidas). No caso da figura 8, atenção à codificação das cores dos fios provenientes do "clip" da bateria, que corresponde à polaridade da alimentação. Na placa do R-SIRCO (fig. 9) o cuidado maior deve ser o de **não inverter** as ligações correspondentes à tomada (pontos S-S) e "rabicho" da C.A. (pontos CA), pois tratam-se de conexões de alta potência e que podem gerar graves ocorrências se indevidamente feitas.

CAIXAS / AJUSTES / UTILIZAÇÃO

Embora os dois circuitos sejam pequenos, com plaquinhas compactas e bem dimensionadas, permitindo a sua instalação em caixas diversas (a critério de cada montador), recomendamos, para um acabamento elegante e prático, que o "encaixamento" seja feito nos moldes ilustrados na figura 10, utilizando os containers" sugeridos nos itens de OPCIONAIS/DIVERSOS da LISTA DE PEÇAS. Na tampa da caixa do T-SIRCO, ao centro, pode ficar o **push-button**, enquanto que a pequena antena telescópica (ou pedaço de fio rígido equivalente) pode sobressair de uma das laterais menores. Essa é uma solução ergonomicamente lógica, pois fica fácil de premir o botão com o polegar (seja o operador destro ou canhoto) enquanto se segura a caixa com a mesma mão.

A solução proposta para o R-SIRCO também nos parece a mais lógica, com a tomada e o "rabicho" numa das laterais menores da caixa respectiva, saindo o cabo de entrada (com o plugue P2 na extremidade livre) da outra lateral menor.

Depois de tudo devidamente conferido e "encaixado", podemos passar aos (poucos e simples) ajustes necessários... Inicialmente sintonize um rádio FM comum (pode ser um aparelho portátil, de mesa, ou até um **receiver...**) num ponto livre qualquer (onde não exista estação comercial operando) e regule o seu volume para uma posição média. Aproxime o T-SIRCO do rádio e aperte o **push-button** por um instante. Deverá ser ouvido um nítido apito no rádio. Se isso não ocorrer, atue sobre o trimer cerâmico (girando seu parafuso central com o auxílio de uma pequena chave de fenda, de preferência plástica, do tipo

especialmente destinado a calibrações de RF) e vá apertando, em breves pulsos, o **push-button**, até que o rádio FM "reaja", emitindo o apito. Procure obter a sintonia que gere o sinal **mais forte** (pois é possível que o sinal do transmissor se manifeste em mais de um ponto da faixa de FM) e nítido. Em seguida, aumente o volume do rádio FM, afaste-se com o T-SIRCO e repita o teste, resintonizando, se necessário, o trimer, de modo que o sinal chegue o mais forte possível. Se a sintonia recair muito no início da faixa de FM, afaste um pouco as espiras da bobina do T-SIRCO, até "centrar" mais a recepção.

FIG. 9

FIG. 10

FIG. 11

Se, por outro lado, só for possível sintonizar o sinal no extremo superior da faixa de FM, "aperte" um pouco a bobina (juntando mais as espiras), também no sentido de trazer a sintonia mais para o meio da faixa.

O segundo passo é o ajuste do R-SIRCO. Ligue o "rabicho" à C.A. e conete uma carga qualquer de C.A. (pode ser uma lâmpada, também dotada de "rabicho") à tomada de saída. O plugue P2 de entrada deve ser ligado à saída de "fone" do rádio FM (este já sintonizado e "casado" com a frequência emitida pelo T-SIRCO...), conforme mostra a figura 11. Coloque o trim-pot de TEMPO (2M2) na sua posição mínima e o de SENSIBILIDADE (220K) na sua posição média (meio giro). Se a lâmpada usada como carga de teste permanecer acesa ou piscando rapidamente, existe excessiva sensibilidade ou muito ruído de fundo (na saída do rádio FM). Inicialmente reajuste (em giros pequenos e lentos) o trim-pot de SENSIBILIDADE, esperando sempre cerca de 1 ou 2 segundos para "ver" o resultado, até obter o "apagamento" da lâmpada. Isso feito, segure o T-SIRCO a alguns metros de distância e aperte o **push-button**. A lâmpada /carga deverá acender, assim ficando por um instante, ao fim do que apaga, automaticamente.

Faça novos testes, alterando agora o ajuste de TEMPO no R-SIRCO, verificando que a lâmpada passa a ficar acesa por mais tempo (até cerca de 4 minutos, no ajuste máximo) cada vez que o comando do T–SIRCO é exercido.

Se, mesmo com o T-SIRCO inoperante, a lâmpada acender ou piscar, "sozinha", reduza um pouco o volume do rádio FM (para cortar um pouco o ruído de fundo, que pode estar "gatilhando" o R-SIRCO) e, eventualmente, re-ajuste a SENSIBILIDADE, de modo a evitar a ocorrência de comandos espúrios, causados por interferências. É preciso um pouco de paciência e atenção nesses ajustes iniciais, porém, uma vez obtido o comportamento desejado, nenhuma outra calibração será necessária (daí para a frente, cada vez que o sistema for colocado em operação, basta sintonizar o rádio na frequência previamente determinada (é bom fazer uma marquinha no **dial**, para não esquecer o ponto certo de recepção) e ajustar o volume do rádio para o ponto requerido de sensibilidade.

Depois de feitos todos os testes e ajustes iniciais, o leitor pode experimentar ligar outras cargas à saída de potência do R-SIRCO (motores, eletrodomésticos, etc.), sempre lembrando que tal carga deve ser normalmente de C.A., funcionando sob tensão compatível com a da rede local e sob os limites de wattagem já indicados (ver CARACTERÍS-

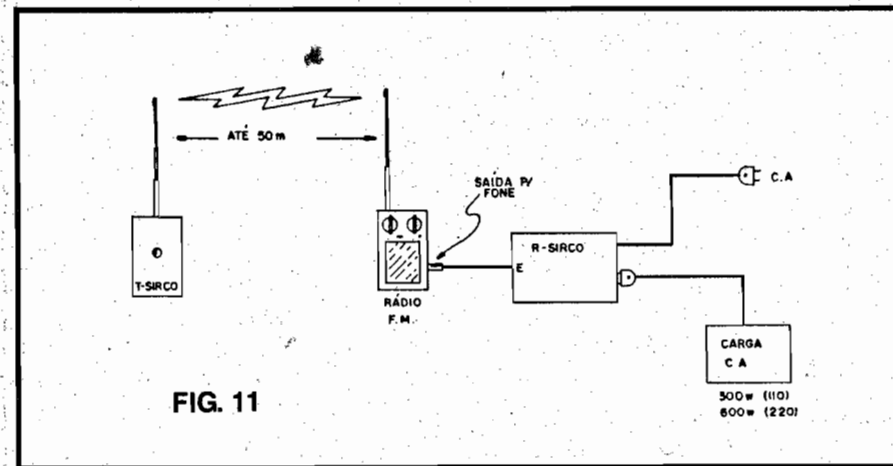
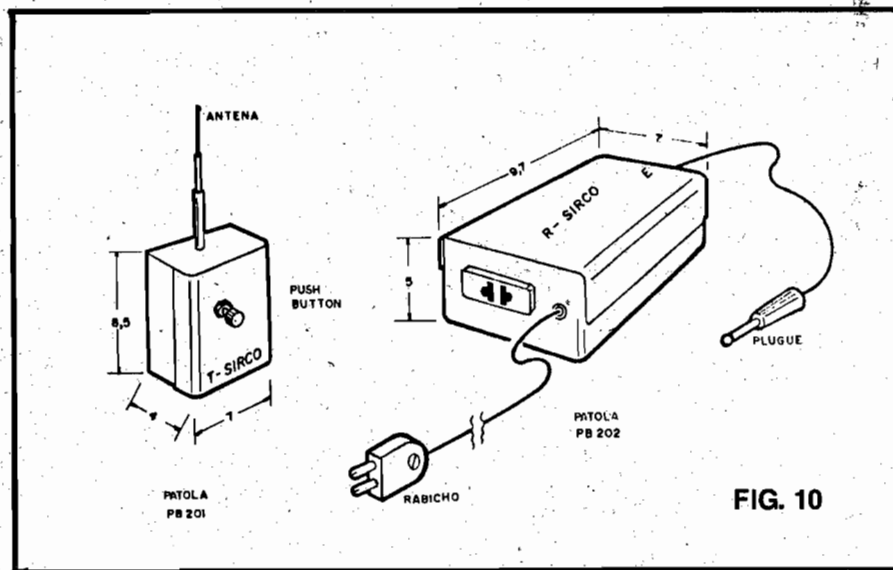
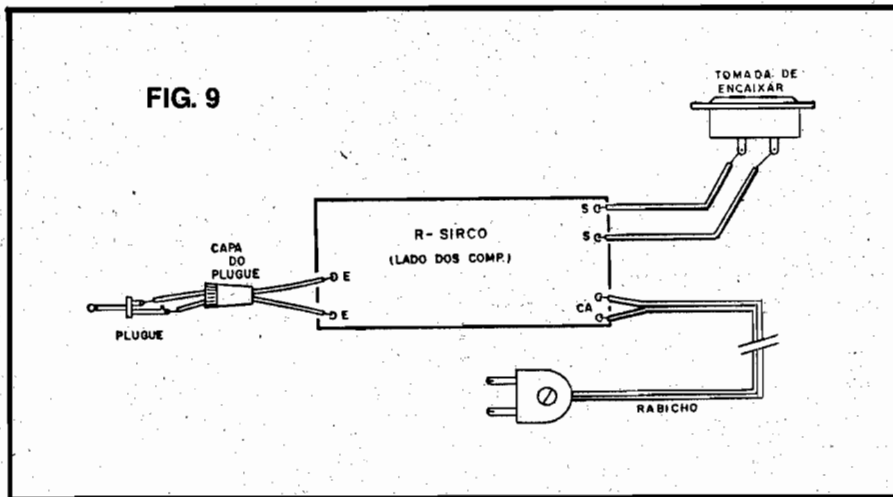
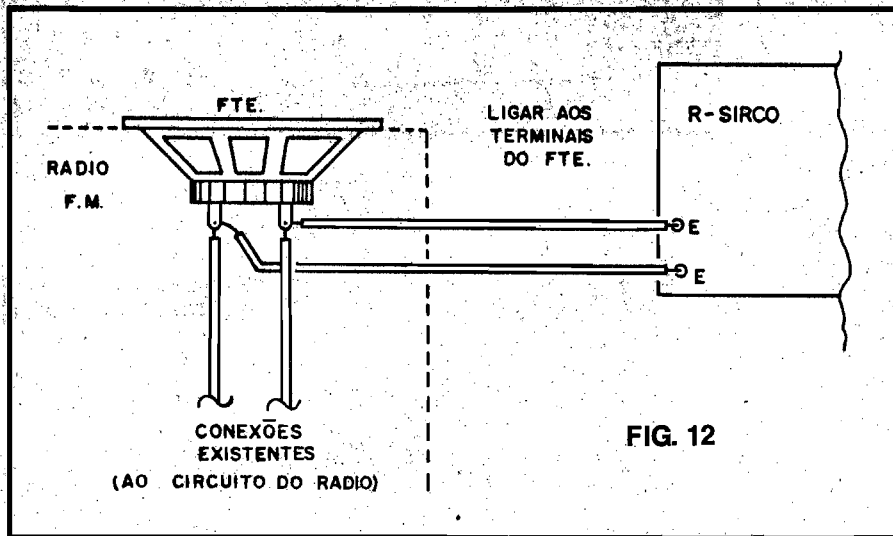



FIG. 12

TICAS). Como o acionamento do R-SIRCO é temporizado, basta um leve e breve toque no **push-button** do T-SIRCO para efetuar o controle, ficando a carga ligada pelo período determinado pelo ajuste do trim-pot de TEMPO.

Nos testes efetuados com nosso protótipo, o alcance (usando como receptor de apoio um rádio-gravador FM portátil comum, com antena telescópica) situou-se confortavelmente em torno de 60m em área livre. Lembrar porém que a eficiência de todo e qualquer elo via rádio depende tanto do transmissor quanto da qualidade e sensibilidade do **receptor**. Usando, por exemplo, um receptor FM de mesa (ou mesmo um **receiver**) dotado de antena externa, o alcance ultrapassará 100m, em área desimpedida! Para controle a distâncias menores (10 a 30m), até um pequeno receptor portátil de FM, a pilhas, servirá perfeitamente. Tudo depende de um cuidadoso ajuste de sintonia, volume (no rádio) e sensibilidade.

Devido à flexibilidade e a potência de acionamento, as aplicações práticas do SIRCO são muitas, incluindo, por exemplo, o comando de abertura de portas, alarmas remotos sem fio, ligação automática da iluminação de passagens, garagens, etc. Se a temporização máxima (4 minutos) for julgada insuficiente, basta aumentar o valor do capacitor original de 100uF na placa do R-SIRCO (um capacitor de 470uF permitirá ajustes entre 5 segundos e 20 minutos, aproximadamente).

Se o rádio FM usado em apoio ao R-SIRCO não for provido de saída para fone ou alto-falante externo, o leitor pode efetuar uma "ligação direta" aos próprios terminais do alto-falante do rádio, conforme ilustra a figura 12 (notar que, nesse caso, o sinal de controle emitido pelo T-SIRCO será sempre ouvido quando o botão deste for premido).

Enfim, um projeto simples, porém de funcionamento comprovado e livre de ajustes complicados, ao alcance mesmo das possibilidades de qualquer iniciante em Eletrônica. Independentemente das suas aplicações práticas, o SIMPLES RADIOCONTROLE, mostrado em "Feiras de Ciência" nas Escolas, fará um incrível sucesso, que dependerá apenas da criatividade de cada um, na utilização inteligente do comando e da "carga" escolhida, etc.

LISTA DE PEÇAS

TRANSMISSOR

- Um transístor BF494 (NPN, silício, alta frequência)
- Um transístor 2N2646 (unijunção)
- Um resistor de 47R x 1/4 watt
- Um resistor de 330R x 1/4 watt
- Um resistor de 470R x 1/4 watt
- Um resistor de 4K7 x 1/4 watt
- Um resistor de 5K6 x 1/4 watt
- Um resistor de 22K x 1/4 watt
- Um capacitor (disco cerâmico ou plate) de 5p6
- Um capacitor (disco cerâmico ou plate) de 10p
- Um capacitor (disco cerâmico ou plate) de 22p
- Um capacitor (disco, poliéster ou plate) de 2n2
- Um capacitor (poliéster) de 47n
- Dois capacitores (poliéster) de 100n
- Um capacitor eletrolítico de 100uF x 16V
- Um trimer cerâmico (3-30pF)
- Uma placa de Circuito Impresso específica para a montagem (6,9 x 3,5 cm.)
- 15 cm. de fio de cobre esmaltado nº 24 ou 26 (também pode ser usado cabinho de ligação isolado, sólido, comum) para a confecção da bobina
- Um **push-button** tipo Normalmente Aberto
- Um "clip" para bateria de 9 volts
- Fio e solda para as ligações
- OPCIONAIS/DIVERSOS
- Uma antena telescópia pequena (pode ser substituída por um pedaço de fio rígido, de 20 a 25 cm.
- Uma caixa plástica (8,5 x 7 x 4 cm.) tipo "Patola" PB201 (ou "container" de dimensões equivalentes)

RECEPTOR

- Um Circuito Integrado 555
- Um TRIAC TIC216D (400V x 6A)
- Um diodo zener para 12V x 1W (1N4742 ou BZV85C12)
- Dois diodos 1N4004 ou equivalentes (400V x 1A)
- Um resistor de 680R x 1/4 watt
- Um resistor de 10K x 1/4 watt
- Um trim-pot de 220K (vertical)
- Um trim-pot de 2M2 (vertical)
- Um capacitor (poliéster) de 1n
- Dois capacitores (poliéster) de 2n2
- Um capacitor (poliéster) de 1uF x 250V (p/rede de 110V) ou de 470n x 400V (p/rede de 220V)
- Um capacitor eletrolítico de 100uF x 16V
- Um capacitor eletrolítico de 220uF x 16V
- Uma placa de Circuito Impresso específica para a montagem (8,6 x 4 cm.)
- Um "rabicho" (cabo de força com plugue C.A.)
- Uma tomada C.A. retangular, de encaixe (código 501 ou equivalente)
- Um plugue universal tamanho P2
- Fio e solda para as ligações
- OPCIONAIS/DIVERSOS
- Uma caixa plástica (9,7 x 7 x 5 cm.) tipo "Patola" PB202 (ou "container" de dimensões equivalentes).

CIRCUITIM
Para experimentar

COMPENSADOR PARA QUEDA DE TENSÃO NA REDE C.A.

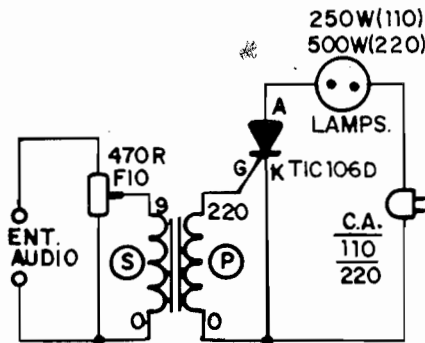
Ainda existem muitas regiões no nosso País, onde a tensão da rede C.A. domiciliar sofre freqüentementes quedas (redes de 110 caindo para 100 volts, ou redes de 220 caindo para 200 volts, por exemplo...), prejudicando o funcionamento de eletrodomésticos e "amarelando" a iluminação ambiente. Um regulador de voltagem, comercial, mesmo do tipo "manual" (já que os automáticos custam bem mais...) de razoável potência, não é barato...

O CIRCUITIM mostrado usa um transformador comum, de alimentação, com o primário compatível com a rede local (110 ou 220V) e um secundário para 9V (em redes de 110) ou 18V (em redes de 220). Eventualmente, se usarmos um transformador com primário para 0-110-220 e secundário para 9-0-9 (que pode ser interpretado como 0-9-18), poderemos construir um compensador "universal", através de um chaveamento simples... IMPORTANTE: a corrente no secundário deve ser compatível com a consumida pela carga acoplada à saída do compensador. No esqueminha sugerimos um transformador para 2A, o que permite acoplar cargas de até 200W em 110 ou até 400W em 220.

Com a chave CH1 na posição normal (N), a rede está ligada diretamente à tomada de saída. Já com a chave na posição reforçada (R), a tensão presente na saída fica automaticamente incrementada de aproximadamente 100V, ligando-se o compensador, a tensão na saída se apresenta em torno de 109V, reestabelecendo-se, portanto, a voltagem nominal aplicada ao eletrodoméstico ligado à saída do compensador. O mesmo ocorre na rede de 220 (usando-se o secundário de 18 volts, conforme indicado).

IMPORTANTE: para correto funcionamento, é importante que os dois enrolamentos do transformador estejam **em fase**. Monte o CIRCUITIM e meça a tensão de saída com a chave em N e em R. Deve ocorrer o incremento de aproximadamente 10%. Se isso não ocorrer, inverta as conexões do secundário.

CIRCUITIM
Para experimentar

CONVERSOR SOM-LUZ

"CONVERSOR SOM-LUZ" não é mais do que um apelido sofisticado para a conhecida "Luz Rítmica"... A novidade deste CIRCUITIM é a sua extrema simplicidade: apenas três componentes! A sensibilidade (apesar da singeleza do circuito...) é boa, podendo o CONVERSOR ser acoplado diretamente à saídas de áudio desde cerca de 0,5W até 50W, sem problemas. A ligação da entrada é feita, simplesmente, em paralelo com o(s) alto-falante(s) do sistema. Através do potenciômetro (de fio) regula-se a sensibilidade, até que as lâmpadas acopladas à saída do CONVERSOR pisquem em conformidade com a música reproduzida.

O transformador é um componente comum, para fonte de alimentação, com seu **secundário** de 0-9V ligado à entrada de áudio e o seu **primário** de **0-220V** acoplado ao SCR. Como a corrente envolvida é mínima, pode ser um transformador pequeno e barato, para 100 ou 150mA.

O CIRCUITIM funciona tanto em 110 como em 220V, aceitando na sua saída uma carga (representada por uma ou mais lâmpadas incandescentes – em paralelo) de até 250W (em 110) ou até 500W (em 220). Se o SCR for dotado de um bom dissipador, essas potências podem até **dobrar...**